ISSN 1017-0863

農業試驗所
TARI

技術服務

季刊
2015年9月

國產水果之抗氧化力-以亞硝酸鹽清除力為例

淨化室內空氣品質有妙招-善用室內景觀植物

重要經濟堅果類的營養組成與綜合開發利用(下)

無特定病毒彩色海芋健康種球之栽培

氣候變遷下糧食安全研究議題之探討

103

2015.Vol.26 No.3

第26卷第3期

中華民國104年9月出版

目錄

封面說明：菇類品項眾多，是具有綠金價值的農業生技產業，本所近年來成功開發菇類新品項、新技術及多元化產品（詳見本期第38頁）。

◎圖/文 植病組

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：陳駿季
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華
地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23317456
本刊內容已全文上網，歡迎訂閱農業試驗所電子報，詳情請見本所網站-便民服務-訂閱電子報。
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓 (02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號 (04) 22932036
定　　價：NT 35 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　NT$35

園藝作物

■國產水果之抗氧化力-以亞硝酸鹽清除力為例
楊淑惠 謝鴻業 1

■淨化室內空氣品質有妙招-善用室內景觀植物
何佳勳 楊純明 蕭巧玲 4

■重要經濟堅果類的營養組成與綜合開發利用(下)
歐錫坤 8

植物病理

■無特定病毒彩色海芋健康種球之栽培
陳金枝 13

生物統計

■植物品種權一致性檢定可容忍異型株之計算準則
呂秀英 17

農業經濟

■台灣消費者對碳標籤的認知與購買意願研究
林盈甄 江秀娥 張采蘋 23

農業氣象

■氣候變遷下糧食安全研究議題之探討
姚銘輝 27

出國報告

■參加第四屆舊北區薊馬研討會心得及其研究概況
陳怡如 江明耀 林鳳琪 31

農業推廣

■瓜果類蔬菜青年農民經營管理效能調查
黃淑華 施碧怡 35

新聞訊息

■菇類新品項、新技術與多元化產品，以及訓練、技轉與輔導成果
石信德 謝廷芳 38

農友園地

■農業試驗所7-9月作物病蟲害與肥培管理服務案件
編輯室 39

活動采風

■農業試驗所7-9月活動集錦
編輯室 40

國產水果之抗氧化力-以亞硝酸鹽清除力為例

農試所鳳山分所 楊淑惠 謝鴻業

一、前言

食物的抗氧化力是指捕捉自由基的能力，自由基 (Free Radicals) 是帶有不成對電子的化合物，自由基非常活潑，需向外奪取電子才能穩定，因而造成其他物質的氧化；人體內若存在過量的自由基，會促使細胞基本構成物質如碳水化合物、蛋白質、脂質、核酸等的氧化，進而對人體的正常細胞造成損害或細胞突變，導致人體的疾病和老化。那些具有清除身體自由基的物質，我們稱之為抗氧化物質(Antioxidants)。所有的新鮮蔬果都含有抗氧化物質，但因所含的成分種類及含量不同，造成抗氧化效果強弱的差異。

二、國產水果的亞硝酸鹽清除力

亞硝酸鹽常作為肉類加工品 (如香腸、臘肉、培根、火腿、熱狗等) 的保色劑與且具有預防肉毒桿菌生長的作用。含有亞硝酸鹽的食物與含胺類食物 (如秋刀魚、鱈魚、干貝、蝦米、章魚乾及魷魚乾等等) 一起食用時，在腸胃中可能產生具致癌性的物質-亞硝胺 (Nitrosamines)。然而，基於肉毒桿菌對人類生命安全的威脅極大，各國衛生機構並未將硝酸鹽及亞硝酸鹽歸為具致癌性物質；但也提醒，人體新陳代謝過程中，亞硝酸鹽在合成亞硝基化合物的過程中，產生某些可能會導致癌症發生的化合物。美國環境保護署 (U.S. EPA) 訂定了每日容許參考劑量 (Reference dose) ，每日硝態氮為 1.6 mg/kg body weight (相當於硝酸根離 7.0mg/kg b.w) ，亞硝酸態氮每日0.1 mg/kg b.w (相當於0.33 mg/kg b.w) 。

亞硝酸鹽清除力與水果之維生素C、多酚類、類黃酮 (如胡蘿蔔素) 等成分有關，這類抗氧化物質含量愈高，亞硝酸鹽清除效果就愈好。因此由不同種類水果清除亞硝酸鹽能力的高低，可以來評估不同種類水果抗氧化能力的高低。如圖一所示，當溶液呈現桃紅色，表示亞硝酸鹽含量高，亞硝酸鹽清除力低，顏色越淡表示亞硝酸鹽清除力越強，但本方法不適用深色水果如桑椹、紅肉紅龍果等。

作　　者：楊淑惠助理研究員
連絡電話：07-7310191-408

依衛福部「食品添加物使用範圍及限量」公告之亞硝酸鹽使用限量為70mg/Kg，以每公斤肉品約可製成16節中式香腸為例，每節香腸(62.5公克)的亞硝酸鹽含量最高為4.375mg。

為讓消費者對抗氧化力強弱的理解更貼近日常生活，也方便食用水果時的份量選擇，本報告的水果抗氧化力，是以清除每節中式香腸的亞硝酸鹽，需要

圖一、亞硝酸鹽清除力與呈色比較。

表一、國產水果維生素C、總酚含量與亞硝酸鹽清除力之差異

項目 / 名稱	鮮果重 (g/顆)	可食部分重 (g/顆)	維生素C (mg/100L)	總酚 (mg/100mL)	清除每節香腸亞硝酸鹽所需之水果顆數(顆)	每顆水果可清除香腸亞硝酸鹽之節數(節)
檸檬	108.0 ± 15.0	60.6 ± 8.1	50.1 ± 0.0	21.47 ± 0.23	1.0 -1.5	
葡萄柚	521.1 ± 59.3	329.6 ±34.4	34.2 ± 0.3	33.33 ± 0.58	-	3.0-3.5
茂谷柑	193.6 ±19.1	165.7 ±16.8	23.8 ±0.3	33.00 ± 0.10	-	1.0-1.5
柳丁	139.3 ±8.9	110.8 ±5.8	26.2 ±0.3	27.00 ±0.50	1.0-1.5	
金桔	12.1 ± 1.2	12.1 ± 1.2	40.6 ±0.7	54.00 ±0.02	9-10	
椪柑	199.3 ±13.0	146.4 ±17.0	27.2 ± 0.1	32.00 ±0.01	1.0-1.5	
海梨柑	189.4 ±24.3	132.3 ±15.5	34.2 ±0.3	43.67±0.58	-	1.0-1.5
帝王菝	353.1 ± 54.0	295.2 ± 41.6	242.6 ± 2.1	106.00 ±0.10	-	16-18
珍珠菝	364.3 ±17.0	303.0 ±12.0	244.7 ±0.5	115.33 ± 1.15	-	17-18
紅心菝	270.7 ±46.6	223.3 ±38.2	401.2 ±3.3	180.00 ±0.10	-	13-14
新蜜王(棗)	119.0 ±13.4	109.7 ±12.2	34.1 ± 0.3	81.00 ±0.05	3.0-3.5	
雪梨(梨山)	363.6 ± 21.9	296.9±18.8	0.6 ± 0.0	7.80 ±0.01	4-6	
鳳梨/金鑽	1382.0 ±62.6	695.0 ±87.6	38.0 ± 0.0	18.00 ±0.00	-	4.0-5.0
木瓜	937.3 ±40.1	497.7± 79.3	60.6 ± 3.0	23.00 ± 0.10	-	7-9
蓮霧 (黑珍珠)	84.9 ±9.3	80.2 ±8.8	8.8 ±0.2	27.07 ±0.00	11-12	
鳳梨釋迦	611.6 ± 26.3	380.0 ±28.8	23.9 ±0.6	0.41 ±0.01	1.0 -1.5	

幾顆水果；或每顆水果可以清除幾節中式香腸的亞硝酸鹽，來顯示不同水果的抗氧化力，表一為國產水果的亞硝酸鹽清除力，分析顯示平均食用1顆國產柑橘類水果或1/3顆葡萄柚，約可清除1節中式香腸的亞硝酸鹽；番石榴的維生素C及多酚類含量顯著高於其他參試水果，食用1顆番石榴約可清除13-18節中式香腸的亞硝酸鹽，依品種、大小而異。參試的進口水果中，1顆紐西蘭奇異果或1顆南非葡萄柚，可清除1節中式香腸的亞硝酸鹽；但同樣清除1節中式香腸的亞硝酸鹽，選用智利的富士蘋果需要吃13顆；加州水蜜桃11顆；或韓國的新高梨4顆；如果選用美國無籽葡萄 (綠)，則需要吃218顆，詳如表二所示。

三、結語

水果機能性的高低與其維生素C、多酚類等抗氧化物質含量多寡有關，抗氧化物質又會因水果種類、品種、成熟度、儲藏時間影響其含量高低。本次採樣分析的進口水果均購自大型超市，但因為進口水果運送時間長，採收成熟度與販售時間長短無法精確掌握，故無法呈現進口水果在最佳狀態的抗氧化力。此也凸顯國產在地鮮果的營養價值優勢，更可供國內消費者選購水果的參考指標。國人平均每天消費約12萬公斤的香腸，中秋節烤肉活動中香腸更是不可缺少的食材，為了身體環保，建議國人吃香腸或加工肉品時與新鮮水果同餐食用，可解油膩又健康。

表二、進口水果維生素C、總酚含量與亞硝酸鹽清除力之差異

項目／名稱	鮮果重（g/顆）	可食部分重（g/顆）	維生素C（mg/100L）	總酚（mg/100mL）	清除每節香腸亞硝酸鹽所需之水果顆數（顆）
智利富士蘋果	147.4 ±67.7	113.6 ±10.7	1.31±0.17	15.33±0.23	13.0
紐西蘭富士蘋果	118.0 ±63.1	93.8 ±6.3	1.00 ±0.17	16.00 ±0.40	19.0
紐西蘭奇異果	90.0 ±2.5	73.8 ±3.5	84.45 ±1.77	44.33 ±0.58	1.0
加州白甜桃	142.0 ±7.8	100.3±9.5	1.41 ±0.35	14.73 ±0.31	16-17
加州水蜜桃	232.2 ± 12.3	164.7±11.1	1.31 ±0.17	20.40 ±0.40	11.0
美國恐龍蛋(李)	107.6 ± 3.5	86.5±3.2	1.41 ±0.35	29.60 ±0.40	6.0
韓國新高梨	491.8 ± 10.9	403.3±16.6	1.21 ±0.01	6.00 ± 0.01	4.0
美國 無籽葡萄(綠)	6.3 ± 0.3	6.3 ± 0.3	1.10 ±0.17	9.13 ±0.12	217-219
美國 紅地球葡萄	9.7 ± 0.8	9.7 ± 0.8	0.70 ±0.17	14.47 ±0.42	34-36
美國黃檸檬	118.4 ± 12.0	68.6 ±3.5	43.08 ±0.30	32.67 ±0.23	1.5-2.0
南非葡萄柚	211.6 ± 9.1	92.7±6.3	46.49 ±0.87	49.00 ± 0.01	1.0
南非香吉士	142.2 ±11.7	81.4 ±2.8	54.43 ±0.35	45.00 ±1.00	1.5
澳洲茂谷柑	205.2 ± 8.8	114.7±11.4	18.48 ± 0.35	24.93 ±0.23	1.5

淨化室內空氣品質有妙招-善用室內景觀植物

農試所作物組 何佳勳 楊純明 蕭巧玲

一、前言

近年來迭有報導指出，若長時間置身於密閉性較高的建築物或空間內，由於各人體質上的差異，部分人可能會出現諸如頭痛、眼、鼻或喉嚨的過敏、嗜睡、無法專注、容易疲勞及對氣味敏感等種種生理不適症狀，統稱為「病態建築症候群」。又有資料統計，現代人每天約有80~90%的時間處於室內環境，因此使得此一症候群成為現代人的新隱憂，值得吾人重視而謀求解決之道。

現行大氣中二氧化碳濃度約在350-420 ppm之間波動，然而室內二氧化碳濃度範圍可能高達350-2,500 ppm，其濃度高低與建築物的通風性、建材、室內人數及放置物品等皆有密切關係。一般而言，二氧化碳濃度會隨著室內人數及所待時間增長而逐漸上升，尤其當有室內活動時，二氧化碳濃度更將快速攀升。惟二氧化碳濃度過高時，即容易使人產生頭痛、嗜睡、反射減退、倦怠等現象，類似於前述之「病態建築症候群」，進而造成工作效率降低，長期以往更將不利個人身體健康。

除了二氧化碳為室內常見的空氣汙染物之外，揮發性有機物(volatile organic chemicals; VOCs)亦會對人體健康造成慢性危害，若經由呼吸道吸入將會造成肺功能減弱，並使皮膚產生過敏等生理不適症狀。一般來說，短期接觸揮發性有機物會刺激眼睛及呼吸道系統，長期則會影響腎臟及肝臟之正常運作。室內常見的揮發性有機物包括甲醛(formaldehyde)、甲苯(toluene)、苯(Benzene)及三氯乙烯(Trichloroethylene)等，其中甲醛已被世界衛生組織(WTO)確定為致癌和致畸型物質，長期接觸低劑量甲醛可引起慢性呼吸道疾病，甚至可引起鼻咽癌及結腸癌等。這些揮發性有機物的釋放來源相當廣泛，例如家具、影印機、窗簾帷幕、黏著劑、塗料或建築材料等概是潛在汙染源，通常新建物或

作　　者：何佳勳助理研究員
連絡電話：04-23317119

新房內部的揮發性有機物濃度普遍高於舊房舍。

為改善及維護室內空氣品質(indoor air quality; IAQ)，並且維護國民健康及生活環境，行政院環境保護署特訂定室內空氣汙染物濃度建議值，如二氧化碳濃度訂定8小時平均值為1,000 ppm，甲醛則訂定1小時平均值為0.08 ppm，而總揮發性有機化合物(total volatile organic chemicals; TVOC; 包含12種揮發性有機物之總和)之1小時平均值則不宜超過0.56 ppm，由此顯示淨化室內空氣品質的重要性。

二、室內景觀植物應用於淨化室內空氣品質

常見淨化室內空氣品質的方式可歸納為三種，包含: (1)控制汙染源、(2)利用通氣系統來排放汙染氣體及(3)淨化空氣污染物等，後者可以利用植物來達成減少空氣污染物的效果。眾所周知，大多數的綠色植物可藉由光合作用過程，經由氣孔吸收而逐步固定二氧化碳生成碳水化合物，作為提供植體生長所需的能量來源。因此，吾人即可利用綠色植物在適當光環境下進行光合作用，以減少室內二氧化碳濃度/含量，形成淨化空氣品質的結果。通常室內植物於採光良好的上午具有效率較高的光合作用，旺盛的吸收與利用二氧化碳，而在夜間及弱光環境下，則因光合成減弱而會釋出二氧化碳。

此外，植物還可以經由葉片吸收空氣中的揮發性有機物，透過其氣孔與外界進行氣體交換，亦可經由表皮進入植物體內，再藉由體內的生理機制代謝揮發性有機物。植物移除揮發性有機物的效能與植物種類、時間、光強度及汙染物種類等均有關係，可大約清除60–90%的甲醛，而光照環境下代謝甲醛的能力則是黑暗環境中的5倍。又有研究報告建議，在室內每2.7坪(約9 m^2)的地板面積應當放置一棵至少6寸盆大小的植物，如此可降低室內揮發性有機物而提高室內空氣品質。

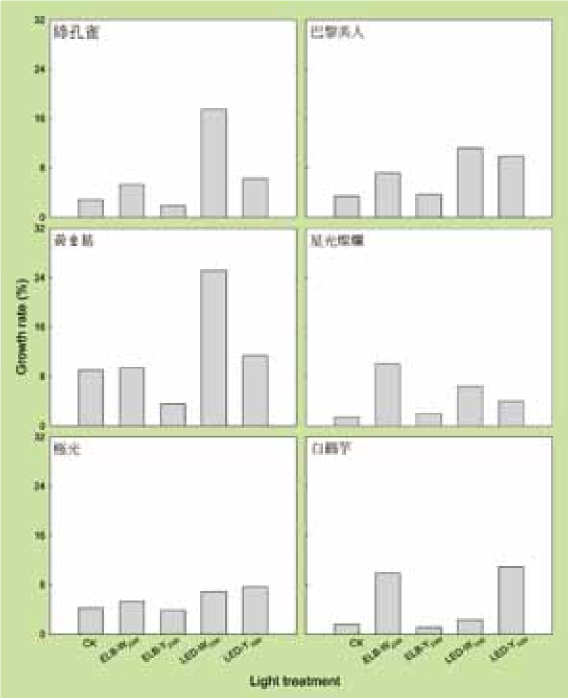
室內景觀植物除了具有類似淨化室內空氣品質的功能之外，若將綠色植物適當擺設於居家或辦公室環境，另可達到環境美化及綠化的功效，亦能使現代人於緊張繁忙的工作情緒中獲得抒解。當然在進行室內景觀植物擺設時，必須考量建築隔間、地形、室內溫度、光照和濕度等周遭環境條件，以配合不同植物的功能及特性來達到最佳的視覺效果及淨化空氣目的。

三、室內額外光照處理對景觀植物的影響及淨化空氣效果

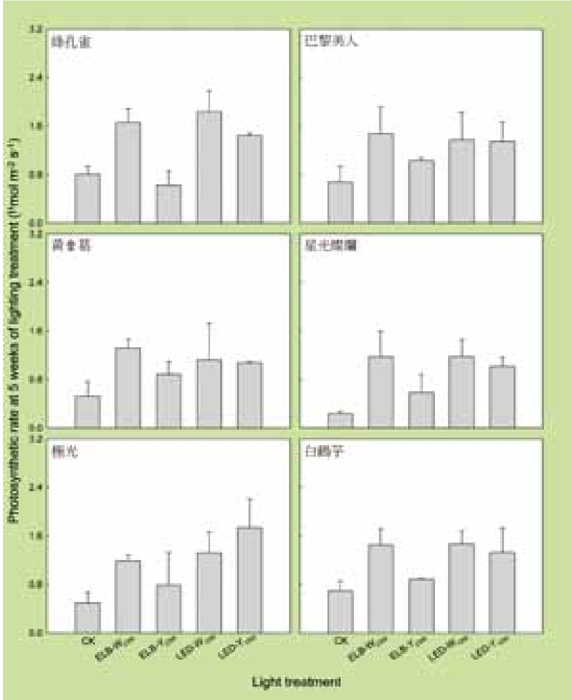
不同種類的綠色植物對於光照的需求程度有所差異，而室內景觀植物則屬於對光照需求較低者，肇因於植體的低光合作用速率及低代謝消耗速率等原因。如仙人掌等多肉植物喜好全日照，火鶴花、單藥花及變葉木等喜好半日照，而粗肋草、黛粉葉、白鶴芋及黃金葛等植物則喜好遮陰。Di benedetto和Cogliatti二位專家在1990年研究發現，細斑粗肋草生長於低光環境(2.7 μmol $m^{-2}s^{-1}$)下時，

其淨光合作用速率值為負值，隨著光強度增加則會逐漸提高光合作用速率。Giorgioni和Neretti兩人則在2010年的研究報告指出，白鶴芋、白玉黛粉葉及銀后粗肋草等景觀植物在低光環境(9μmol $m^{-2}s^{-1}$)下，其淨光合作用速率為負值，此時植體的呼吸作用消耗大於光合作用生產，倘若能提高光強度，則可促進其淨光合作用速率轉趨為正值。

作者等人曾經針對不同室內景觀植物進行系列研究，包含綠孔雀粗肋草(*Aglaonema* spp. var. ‘Green peacock’)、巴黎美人粗肋草(*Aglaonema* spp. var. ‘Pattaya beauty’)、黃金葛(*Epipremnum aureum*)、極光粗肋草(*Aglaonema* spp. var. ‘Siam Aurora’)、星光燦爛黛粉葉(*Dieffenbachia* spp. var. ‘Sparkles’)及白鶴芋(*Spathiphyllum floribundum*)等6種景觀植物，以瞭解不同額外光照處理對其生長速率及光合作用效率之影響。試驗研究發現，不同光波段之額外光照處理對於此6種室內景觀植物的生長速率具有差別效應，例如以10W白光LED光源進行額外光照時，以促進綠孔雀、巴黎美



圖一、景觀植物置於不同光環境下五週之生長速率圖。生長速率：【(第五週株高-第0週株高)/第五週株高】×100%。CK：室內螢光燈管(6.1±1.0 μmol $m^{-2}s^{-1}$)；ELB-W_{23W}：23 W**白光省電燈泡** (27.7±1.2 μmol $m^{-2}s^{-1}$)；ELB-Y_{23W}：23 W**黃光省電燈泡** (23.7±1.3 μmol $m^{-2}s^{-1}$)；LED-W_{10W}：10 W**白光**LED (27.8±0.7 μmol $m^{-2}s^{-1}$)；LED-Y_{10W}：10 W**黃光**LED (31.3±2.7 μmol $m^{-2}s^{-1}$)。



圖二、景觀植物置於不同光環境下第五週之光合作用速率圖。CK：**室內螢光燈管**(6.1±1.0 μmol $m^{-2}s^{-1}$)；ELB-W_{23W}：23 W**白光省電燈泡** (27.7±1.2 μmol $m^{-2}s^{-1}$)；ELB-Y_{23W}：23 W**黃光省電燈泡** (23.7±1.3 μmol $m^{-2}s^{-1}$)；LED-W_{10W}：10 W**白光**LED (27.8±0.7 μmol $m^{-2}s^{-1}$)；LED-Y_{10W}：10 W**黃光**LED (31.3±2.7 μmol $m^{-2}s^{-1}$)。

人及黃金葛等3植物之生長速率最為顯著；以23W白光省電燈泡照射，對促進星光燦爛之生長效果最佳；極光植株生長以10 W白光LED光源及黃光LED光源之處理效果最好；而23 W白光省電燈泡及10W黃光LED光源則可加快白鶴芋的生長(參見圖一)。

不同額外光照處理，除了可促進上述6種景觀植物生長速率外，隨著光照處理週數延長，這些植物的淨二氧化碳交換速率(即淨光合作用速率)呈現明顯增加。由圖二結果可知，以省電燈泡及LED燈泡等人工光源增加原有室內螢光燈管(CK)之光照強度，均能促進此6種室內景觀植物之淨光合作用表現。綜合此一利用人工光源提高室內光照強度的試驗結果，顯示置於低光照室內環境之景觀植物光合作用速率不高，無法表現出對二氧化碳濃度的明顯消耗，若能提供額外光照處理促進光合作用速率，將可獲得降低二氧化碳濃度之類似淨化室內空氣品質效果(圖三)。

圖三、景觀植物置於一般室內螢光燈管及另加額外光源光照處理之情形。

四、結語

由於不同的室內景觀植物對於光強度的需求有所不同，因此在不等的光照下將會出現淨光合作用速率及生長表現上的差異。吾人在選購室內景觀植物時，首先應當同時考量室內光強度及景觀植物特性，接著需要搭配其他適當的生長環境條件及合理的栽培管理，以維持其正常的生長及賞心悅目的外觀。如欲提高景觀植物對室內二氧化碳的固定消耗，則可增設適合的特定光波段人工光源來提高光照強度，以促使該景觀植物發揮其光合作用表現，藉由消耗二氧化碳濃度達到類似淨化室內空氣品質的效果與目的。本文提供此一資訊予大眾閱讀，期望有助於改善室內空氣品質，進而助益於提升國人健康與對植物美的享受。

重要經濟堅果類的營養組成與綜合開發利用(下)

農試所作物組前研究員兼組長 歐錫坤

(接續上篇)

7.礦物質

灰分在可食用性堅果的組成分中可代表礦物質的含量，其範圍從可可椰子的1.0%至山毛櫸堅果的3.7%(表二)。通常堅果類富含錳、鎂、磷和鉀等礦物元素，其組成分差異如表六。有關鐵、鎂、錳、磷、硒和鋅等礦物質含量，一些堅果類與其他富含礦物質的食物來源之間的相互比較如表七。巴西栗是硒、磷和鎂的最佳來源。松子含有豐富的鋅與錳。巴旦杏是良好鈣來源之一。腰果是鐵的主要來源。

三、提高堅果生產效益

堅果類的生產效益與經濟潛能開發，以腰果為最高。腰果類果實分為真果與假果兩部分，真果即是堅果，由果殼與果仁兩部分組成；假果由花托膨大而成通稱果梨，具有梨形、卵形等不同形狀，呈現紅、黃及紅黃等不同顏色。

腰果樹的產出大部分為果梨，據本所調查果梨與帶殼腰果重量比約10比1。若以出仁率30%計算，則果梨與去殼腰果(種仁)的重量比可達33比1左右。據統計全世界2011年(表一)帶殼腰果總產量調查為約420萬公噸，則當年約有4,200萬公噸的腰果果梨生產。果梨產量大，作為生產原料成本低廉，充分利用果梨製造各種加工品，可為腰果產業帶來良好的經濟效益。但一般果梨不耐貯藏，極易腐爛，採收後24小時腐爛率達65%，且含有單寧，食用時口腔有不適的感覺，以致未被消費者接納，因此很少供為鮮果食用或被充分加工利用。目前腰果果梨的商業利用尚不普遍，大部分的果梨被作成青貯飼料、堆肥或被丟棄。如印度約有15%的果梨被消費；在非洲以新鮮或加工形式被消費利用的果梨不超過10%；西印度群島或部分熱帶美洲地區，由於缺乏脫殼設備，人們一般僅收穫果梨而遺棄帶殼腰果。

1558年法國博物學家Thevet 探訪巴西東北部接近赤道的地方，首次以插圖報導原住民採收腰果果梨並進行製造澀

作　　者：前研究員兼組長歐錫坤
連絡電話：04-23317109

果汁(astringent juice)(圖二)。從圖中可顯示出原住民的智慧結晶，即腰果採收果實不直接與地面接觸，以避免製造果汁易受地面雜菌感染而失敗。其次是果梨極易劣變腐敗，因此在樹下馬上採收，馬上放入大罐，製造果汁以爭取時效，由此見識原住民充分掌握果梨採收與加工的關鍵生理特性。

中國熱帶農業科學院熱帶園藝研究所(1999)報導腰果不同品系果梨維生素C含量可達246 mg/100g 至365 mg/100g之間，為橙汁(120 - 130 mg/100g)的2-3倍，單寧含量0.52 %至0.77 %之間(表八)。因此果梨若要以水果方式供鮮食用，於品種改良時，宜選擇糖酸比高，單寧含量低的品種，以改善果梨供鮮實的口感。為滿足千禧世代與新興中產階級愛嘗鮮的需求，全球食品業者積極從事新口味飲料研發。2014年8月百事公司(Pepsi)宣布將積極研發腰果果梨汁加工，使成為繼椰子水和巴西莓後的全球飲料新寵。擬推出含腰果果梨的綜合果汁，取代成本較貴的蘋果和鳳梨等成分。泰國業者甚至形容果梨果汁是「上帝的飲料」，可見果梨具有無窮盡的開發潛能。

圖二、巴西在16世紀採收腰果與製造果梨汁的情形(Rosengarten F., Jr. 2004)。

四、堅果健康食品與人體健康的關聯性

堅果雖富含脂質，但脂質具有75%以上的MUFA和PUFA(表三)，經常食用堅果有利血脂控制(plasma lipid profiles)、降低罹患冠狀動脈心臟病(Coronary heart disease ,CHD)風險、不同類型的癌症、第2型糖尿病、膽結石、發炎(inflammation)、血管內皮功能(endothelial function)失調和抗胰島素等相關症狀之風險。事實上大部份堅果類雖是高脂肪和高熱量(energy-dense)的食物，將堅果加入一般食物並不會導致發胖。此外堅果類也含一些維生素、礦物質和生物活性物質等重要組成分。基於堅果類的攝食可降低一些疾病風險，美國FDA簽署「依尚未證實的科學證據建議，每天食用1.5盎司（42.5克）的適量堅果，供為低飽和脂肪和膽固醇的食材，可以減輕心臟疾病之風險」的健康措辭，並以此聲明供堅果和含堅果的產品作為廣告和包裝標籤的措辭。

五、過敏症

堅果類對於健康與疾病扮演一個保護的角色，但有些堅果類也會引起易過敏者的不利反應，堅果類是8大過敏性食物(big-8 food allergies)之一。依個人體質不同會引起發蕁麻疹(hives)、癢癢(itching)和腫脹等威脅生命安全的過敏症狀。在美國據評估有1千2百萬人對食物過敏，其中對花生或堅果類會發生過敏的約有3百3拾萬人(約1.1%的人口數)。美國每年因食物過敏而造訪急診室的患者約有3萬人，其中150-200人不幸死亡。這些對花生或堅果類過敏的美國人，其中約50%對花生易起反應，30%對胡桃，

表六、可食用堅果類礦物質含量

礦物質種類	單位	槲果	巴旦杏	山毛櫸堅果	巴西栗	腰果	板栗[a]	可可椰子	歐洲榛	山核桃	澳洲胡桃	美洲胡桃	松子	阿月渾子	胡桃
鋁Al	mg/100g	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	*5.02**	nd	nd	nd	nd	nd	nd
硼B	mg/100g	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
鎘Cd	mg/100g	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	*0.01**	nd	nd	nd	nd	nd	nd
鈣Ca	mg/100g	43.0	*248.0*	1.0	160.0	37.0	19.0	14.0	102.5	61.0	85.0	70.0	16.0	107.0	98.0
鈷Co	mg/100g	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	*0.22**	nd	nd	nd	nd	nd	nd
銅Cu	mg/100g	0.6	1.1	0.7	1.7	*2.2*	0.4	0.4	1.0	0.02*	0.8	1.2	1.3	0.7	1.6
鐵Fe	mg/100g	1.2	4.3	2.5	2.4	6.7	0.9	2.4	0.55*	0.04*	3.7	2.5	*5.5*	0.5	2.9
鎂Mg	mg/100g	110.0	275.0	nd	*376.0*	292.0	30.0	32.0	141.5	7.8	130.0	121.0	251.0	116.0	158.0
錳Mn	mg/100g	1.7	2.5	1.3	1.2	1.7	0.3	1.5	3.3	4.6	4.1	4.5	*8.8*	1.2	3.4
磷P	mg/100g	103.0	474.0	nd	*725.0*	**502.3**	38.0	113.0	355.7	336.0	188.0	277.0	575.0	490.0	346.0
鉀K	mg/100g	**712.0**	**728.0**	*1017.0*	**659.0**	251.1	**484.0**	**356.0**	**502.9**	**436.0**	**368.0**	**410.0**	**597.0**	**633.1**	**441.0**
硒Se	mg/100g	nd	2.8	nd	*1917.0*	19.9	nd	10.1	0.06	8.1	3.6	3.8	0.7	7.0	4.9
鈉Na	mg/100g	nd	1.0	*38.0*	3.0	12.0	2.0	20.0	0.9	1.0	5.0	nd	2.0	**1.0**	2.0
釩V	mg/100g	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.08*	nd	nd	nd	nd	*2.7*	nd
鋅Zn	mg/100g	0.6	3.4	0.4	4.1	**5.8**	0.5	1.1	1.9	4.3	1.3	4.5	*6.5*	2.2	3.1

資料來源：美國農業部(USDA)，美國國家營養數據庫參考標準(National Database for Standard Reference)，19版，線上發表：http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/(2007年2月)

註：以上數值為小數點後第一位四捨五入，* 者表示的數值為四捨五入至小數點後第二位。粗斜體字(紅色)表示各種礦物質最豐富的堅果來源，粗正體字(藍色)表示單一堅果含有最豐富的礦物質; nd，未檢測出。[a] 歐洲栗

10％對巴旦杏，4％對花生和堅果類皆會有反應，10％的過敏個體對二種或二種以上的堅果有反應。

六、結論

雖然堅果類富含熱量，但堅果類是很多營養種類的良好來源，包括蛋白質、維生素、礦物質和一些生物活性成分，如固醇類。堅果類熱量高主要是因為脂質含量高所致，大多數堅果類富含MUFA和PUFA。當每天攝取各類食物時，適度食用堅果類，可提供人體健康的諸多益處，包括可降低CHD的風險，幫助飽足感和過度肥胖的控管，緩和與過度肥胖相關聯的第2型糖尿病的風險。有關堅果的化學組成分仔細評估，特別是瞭解各組成分對預防人類慢性疾病的防護效果。

表七、食用堅果類礦物質含量與日常飲食需求及其他富含相同礦物質食物的關係比較

礦物質	單位	RDA或AI成年男性(每天)[a]	RDA或AI成年女性(每天)[a]	最豐富的食物來源		正常的食物的攝取量(g)	有效礦物質的攝取量	成年男性RDA或AI的百分率	成年女性RDA或AI的百分率
鈣	g	1*	1*	堅果	巴旦杏	28.8	0.1	7.1*	7.1*
				其他	帕瑪森奶酪	60.0	1.1	111.7*	111.7*
銅	μg	900	900	堅果	腰果	28.8	0.6	100.0	100.0
				其他	牛肝	30.0	4.3	500.0	500.0
鐵	mg	8	18	堅果	腰果	28.8	1.9	24.0	10.7
				其他	沙朗牛排	150.0	3.2	40.0	17.8
鎂	mg	400-420	310-320	堅果	巴西栗	28.8	108.3	25.8	34.4
				其他	小麥胚芽	50.0	180.0	42.9	57.1
錳	mg	2.3*	1.8*	堅果	松子	28.8	2.5	110.2*	140.8*
				其他	全麥	100.0	3.8	165.2*	211.1*
磷	mg	700	700	堅果	巴西栗	28.8	208.8	29.8	29.8
				其他	沙丁魚	90.0	466.7	66.7	66.7
硒	μg	55	55	堅果	巴西栗	28.8	552.1	1003.8	1003.8
				其他	沙朗牛排	150.0	31.7	57.7	57.7
鋅	mg	11	8	堅果	松子	28.8	1.9	16.9	23.2
				其他	沙朗牛排	120.0	6.2	56.1	77.1

資料來源：美國國家科學院醫學研究所，膳食營養素參考攝取量，線上發表：http://www.iom.edu/Object.File/Master/7/296/webtablevitamins.pdf(2007年2月數據庫)

註：以上數值均為四捨五入至小數點後第一位。

[a] 針對成年人(年齡19-50歲)建議的飲食攝取量(Recommended Dietary Allowance, RDA)或適當攝取量(Adequate Intakes, AI)。* 數值表示為AI。

表八、不同品種的果梨養分含量比較

品　種	可溶性固形物 (%)	總 糖 (%)	含酸量 (%)	生素C (mg/100g)	單寧 (%)	糖酸比
FL- 30	13.3	9.41	0.341	246	0.552	27.6
GA- 63	14.8	10.36	0.457	328	0.515	22.7
HL2- 13	13.3	9.16	0.450	358	0.628	20.4
HL2- 21	14.3	10.06	0.394	267	0.718	25.5
CP5- 11	12.3	9.46	0.529	314	0.590	17.9
CP6- 3	13.8	9.26	0.414	334	0.768	22.4
CP63- 36	13.5	11.05	0.575	365	0.570	19.2
F 測驗	極顯著	顯著	極顯著	極顯著	極顯著	
$D_{0.01}$值	1.20	1.22	0.124	68	0.090	

資料來源：鄧穗生和張秀娟，1999。

隨著世界各國對堅果消耗的需求量不斷提高，堅果種植面積逐年增加，如何創新堅果新品種與栽培管理技術，並重視堅果生產過程中，附屬品的綜合利用，如腰果果梨加工品開發，以提高腰果生產效益。選擇合適的土地、水源、能源與勞力的充分供應，提升堅果產量、出仁率、種仁大小等級與營養組成分等單位面積生產力，同時深入產業、科學研究人員對產業、食品、醫藥、工業等各方面的研究，以期促進將來台灣堅果產業的健康發展。

七、參考文獻

王金輝、梁李宏、黃偉堅、張中潤、黃海傑。2010。腰果梨的主要成分及其加工利用。熱帶生物學報 1(1):85-89。

鄧穗生、張秀娟。1999。腰果梨形態特徵和養分含量研究初報。熱帶農業科學 1: 31- 36。

歐錫坤。2014。腰果的生產與遺傳改進。台灣園藝 60(3):167-183。

International Nut and Dried Fruit Council foundation (INC). 2011. Cashew, p.18-21. In：Nuts and dried fruits global statistical review, 2006-2011. Spain. 10 Feb. 2014. <http://www.nutfruit.org/global-statistical-review_13608.pdf/>.

Rosengarten F., Jr. 2004. Cashew nuts, p.36-49. In: The book of edible nuts. Walker and Company, New York.

Shridhar K. S. , E. K. Monaghan , H. H . Kshirsagar , and M. Venkatachalam. 2008. Chemical composition of edible nut seeds and its implications in human health, p.11-35. In：C. Alasalvar and F. Shahidi (eds.). Tree nuts composition, phytochemicals, and health effects. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York.

無特定病毒彩色海芋健康種球之栽培

農試所植病組 陳金枝

一、前言

彩色海芋(Calla lily)原產於非洲，屬於天南星科(Araceae)，馬蹄蓮屬(*Zantedeschia*) 之多年生球根花卉，花朵為佛焰苞、花色多，可為切花、盆花及花壇植物。彩色海芋乃屬高經濟價值作物，切花除供應內銷市場所需之外，亦有外銷。彩色海芋自民國70年代由國外引入，栽培面積最盛期曾達30公頃，但因種球成本高及病害嚴重之影響，目前全台栽培面積低於10公頃。海芋種球主要仰賴進口，進口國主要為紐西蘭，部分由荷蘭及美國進口。國內之試驗研究機關已建立有彩色海芋之組織培養繁殖技術可量化繁殖之。彩色海芋田間栽培過程中以細菌性軟腐病及病毒病害對其威脅最大，病毒病害則影響植株之生長勢及其切花品質。國際間海芋病毒病之記錄有十多種，包含屬於馬鈴薯Y屬病毒群(*Potyvirus*)之Calla lily latent virus (CLLV)、*Dasheen mosaic virus* (DsMV)、*Konjac mosaic virus* (KoMV) 、*Turnip mosaic virus* (TuMV) 、*Zantedeschia mild mosaic virus* (ZaMMV)；*Cucumovirus* 屬之*Cucumber mosaic virus* (CMV)；*Carmovirus* 屬之*Carnation mottle virus* (CarMV)；*Tombusvirus* 屬之Lisianthus necrosis virus (LNV)；*Tospovirus*屬之Calla lily chlorotic spot virus (CCSV)、Capsicum chlorosis virus (CaCV)、*Watermelon silver mottle virus* (WSMoV)及*Tomato spotted wilt virus* (TSWV)。其中以*Potyvirus*屬病毒為國內常見者，以*Dasheen mosaic virus*、*Konjac mosaic virus*及*Zantedeschia mild mosaic virus*普遍發生，常引起植株葉片之嵌紋或斑駁病徵 (圖一，A) 。

花卉種苗(球)產業為我國深具競爭潛力之項目，以海芋病毒為例，產業上種球以無性繁殖方式做為量化生產，病毒因此而有隨無性繁殖傳播子代之風險，其防治根本乃以繁殖健康種球(苗)為要，再配合田間栽培之防蟲措施以阻絕蟲媒降低病毒之傳播，以及適當肥培管理強化植株生長勢，整體措施管理下必能生產出高品質之海芋種苗(球)，以提升切花品質與產值。繁殖過程中，透過病

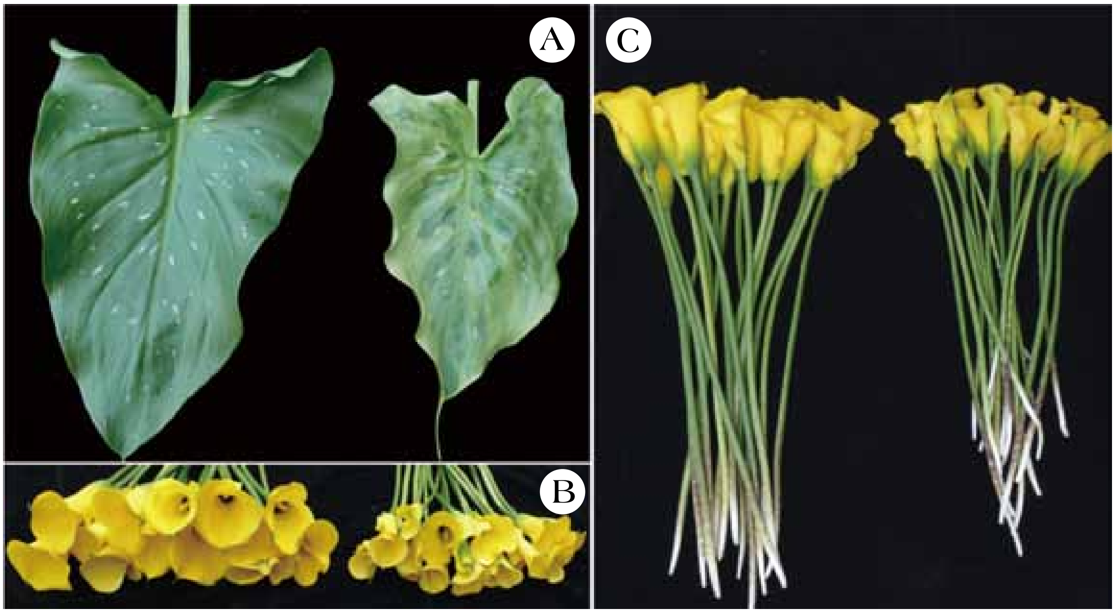
作　　者：陳金枝助理研究員
連絡電話：04-23317518

毒檢測技術之應用，可以協助種苗業者生產無特定病毒感染之優質種苗，進而提升產業競爭力。

植物病毒主要由外鞘蛋白及內部之核酸組成，因此檢測植物病毒時可分兩部分：一種為針對鞘蛋白的免疫檢定法，如已廣被國際間使用於病原檢定之之酵素連結免疫吸附反應法（Enzyme-linked immunosorbent assay, 簡稱ELISA）；另一種則針對核酸之檢測，如聚合酵素鏈鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR)，針對DNA病毒使用PCR法，而RNA病毒則使用反轉錄-聚合酵素鏈鎖反應法(Reverse transcription(RT)-PCR）。ELISA法利用抗原-抗體之專一性原理，於可吸附蛋白質之特殊材質反應盤中，以擬檢測之植物病毒抗體捕捉相對應的病毒顆粒後進行反應，結果可以將數值量化做為評估標準，此法已普遍使用在作物病毒之檢定上。 本研究應用ELISA法進行彩色海芋之病毒檢定，選用無特定病毒檢出者進行田間栽植及評估植株生長勢與切花品質。另外，相關病毒抗血清及免疫檢測法亦利用於彩色海芋種子播種後實生苗之檢測，以釐清所檢測之特定病毒是否會經由種子傳播，提供繁殖彩色海芋無特定病毒種球(苗)可行途徑之參考。

二、彩色海芋無特定病毒種球之栽植與切花品質評估

彩色海芋植株之生長勢直接影響切花品質，為探討病毒病害對彩色海芋發育之影響，已開發之7種病毒多元抗體，包括CMV、CLLV、CarMV、DsMV、KoMV、TuMV及ZaMMV等，以間接式-酵素連結免疫吸附反應法 (indirect enzyme-linked immunosorbent assay,



圖一、無特定病毒之彩色海芋栽培後之切花品質。A，植株葉片(左-健康株；右-病毒株)，罹病株之葉片嵌紋病徵及葉形縮小；B&C，切花品質 (左-健康株；右-病毒株)，健康株之切花莖較長及花朵較碩大。

indirect ELISA)進行病毒檢測。針對黃花彩色海芋開花球，取每一種球上之芽點以Indirect-ELISA篩檢未含上述受測之特定病毒者，並進一步於田間栽培，並以罹病毒之種球作為對照。於種植後觀察所採收之切花，量測其葉片、切花長度及切花重量。病毒罹病株及健康株各量測40個樣品，結果顯示罹病株檢出之病毒主要有KoMV, ZaMMV及DsMV；而無上述7種特定病毒之種球種植後，除植株採樣之樣品未檢出病毒外，上述量測之葉片與切花長度，以及切花重量等植株生長勢評估項目均優於有病毒種球所栽植者(表一、圖一，B&C)。

三、彩色海芋罹病毒株所採收種子之實生苗病毒檢定

另於田間受DsMV、KoMV及ZaMMV等病毒感染而呈現嵌紋病徵之黃花彩色海芋植株所自然授粉後結成之種子，其播種栽培後之3個月大之實生苗，並未顯現病徵，進一步以Indirect-ELISA篩檢上述3種病毒，受測之60棵苗均未檢出上述病毒及其他四種病毒，初步由免疫檢測結果顯示感染彩色海芋之DsMV、KoMV及ZaMMV病毒並未透過種子而傳播給子代。

表一、量測田間彩色海芋健康及病毒罹病株之生長勢差異

樣品	植株性狀				
	葉莖長 (cm)	葉片長 (cm)	葉寬 (cm)	花莖長 (cm)	切花重 (g)
病毒株	20.4	13.3	10.9	45.7	15.8
健康株	27.3	16.9	15.1	57.8	28.1

四、結語

由無特定病毒感染之彩色海芋種球生長勢確實優於病毒罹病株之結果，除印證健康種球栽培可提升彩色海芋生長或切花品質外，另以ELISA免疫檢測法可應用於彩色海芋無特定病毒種球之病毒檢定，即可收預期之成效，未來對於繁殖用母本源若加入核酸檢測法，則更可強化種球之健康與量產品質。切花品質優，可增加農民之產出與收益，因此健康種苗有助於彩色海芋之經濟價值與提升產業之競爭力。本研究室已建立至少九種海芋病毒之免疫或核酸檢測試劑與技術，均可應用於繁殖無特定病毒彩色海芋之種苗(球)的品質檢定之需。彩色海芋健康種球繁殖系統之建立流程(圖二)，首重種植無特定病毒之種球，其健康母本來源可包括種球及實生苗，以種球為來源者可經由子代種球分球繁殖且可維持其園藝性狀之穩定，若再配合組織培養量化繁殖系統，則更可大量複製無特定病毒之健康種苗，並經養球栽培管理後獲得健康優質種球；而以實生苗為母本來源者，可透過實生苗進行育種篩選，並同時可將不經由種子傳毒之病毒種類去除，所得具有優良性狀兼無特定病毒感染之健康苗母本，可再經組織培養系統快速量化以供後續之種球繁殖。因此，無論其母本來源為何，量化繁殖前，均需建立在無特定病毒之篩檢確認後，以確保母本之品質。彩色海芋種球繁殖

栽植期間，需於病蟲害之綜合防治措施配合下，可確保無特定病毒種球之繁殖品質。

五、參考文獻

陳金枝。2013。病毒檢定對植物病毒防治之重要性及簡易核酸檢測技術之發展。P. 24-30。2013年 食品資訊-生物科技特刊 64頁。

陳金枝、鄭櫻慧、黃春惠、江芬蘭、陳麗雯、張清安 2009。利用細菌表現康乃馨斑駁病毒之鞘蛋白製備多元抗體及其檢測應用。植病會刊 18: 35-44。

陳清倫、王佩瑾、陳金枝 (執行編輯)。2004。植物保護圖鑑系列12-海芋保護。增訂版pp.94。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版。

劉明宗、楊佐琦、廖玉珠、蕭芳蘭、何陽修、陳駿季。2004。作物簡介及種苗繁殖與種球生產。植物保護圖鑑系列12-海芋保護(增訂版) p.2-7。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版。

Chen, C. C., Chao, C. H., Chen, C. C., Yeh, S. D., Tsai, H. T., and Chang, C. A. 2003. Identification of *Turnip mosaic virus* isolates causing yellow stripe and spot on calla lily. Plant Dis. 87: 901-905.

Chen, C. C., Hsu, H. T., Cheng, Y. H., Huang, C. H., Liao, J. Y., Tsai, H. T., and Chang, C. A. 2006. Molecular and serological characterization of a distinct potyvirus causing latent infection in calla lilies. Botanical Studies. 47: 369-378.

Chen, C. C., Hsu, H. T., Chiang, F. L., and Chang, C. A. 2006. Serological and molecular properties of five potyviruses infecting calla lily. Acta Hort. 722: 259-270.

Huang, C.H., and Chang, Y. C. 2005. Identification and molecular characterization of *Zantedeschia mild mosaic virus*, a new calla lily-infecting potyvirus. Arch Virol. 150:1221-1230.

Chen, T. C., Chang, C. A., Kang, Y. C., Yeh, S. D., Huang, C. H. , and Chen, C. C. 2012. Identification of Capsicum chlorosis virus causing chlorotic spots and stripes on calla lily. Taiwan Agric. Res. 61 (1) : 64-74.

圖二、彩色海芋繁殖體系可行方式示意圖。母本量化繁殖前強化病毒檢定，種球量化栽植期間，強化田間病蟲害管理措施以確保種球健康品質。

植物品種權一致性檢定可容忍異型株之計算準則

苗栗場場長 呂秀英

一、前言

為能保護育種者的利益，各先進國家在法律上皆已確立實行植物新品種保護制度。根據國際植物新品種保護聯盟 (International Union for the Protection of New Varieties of Plants, 簡稱UPOV) 的規定，申請植物品種保護的要件，除必須符合新穎性及適當品種名稱之形式要件外，其檢定性狀特徵還必須符合可區別性 (distinctness)、一致性 (uniformity) 及穩定性 (stability) (簡稱DUS) 的實質要件，此為植物新品種權審核過程中決定植物新品種授權與否的關鍵環節。可區別性是指申請品種應「明顯區別」於一新品種登記申請書提出時已經存在的其他近似品種；一致性為該品種之相關性狀必須一致，如果有明顯不同的植株出現，其變異是由遺傳造成，而不是非遺傳因素的結果，則視為不符合一致性；穩定性是申請品種在指定之繁殖方法下，經過重複繁殖後或在特定繁殖週期結束時，其相關的主要特徵或特性維持不變。但是判定申請品種是否具有可區別性，應與該品種是否具備較好的一致性與穩定性緊密相聯。就無性繁殖作物而言，若申請品種當代植株個體間性狀表現符合一致性，通常也被認定是符合穩定性。由此可見，品種一致性之判別，相當重要。至於何種情況一致性才能成立，與檢定樣本內的異型株 (off-type) 個數有關。異型株是指一個或多個性狀與原品種的性狀明顯不同的植株。當申請品種在某一樣本大小下所發現的實際異型株少於最大可容忍異型株數時，可接受該品種具有一致性。

作　　者：呂秀英場長
連絡電話：037-223124

二、不同育成系統的一致性檢定原則

UPOV指南是DUS檢定的基礎，為能將原則細化為操作性強的具體指導，迄今已制訂採納297個指南 (其中包含各物種檢定指南、TGP文件等)，可提供免費下載 (網址：http://www.upov.int/resource/en/dus_guidance.html)，用來指導檢定機

關開展DUS檢定工作的技術手冊，也是審核機關審查植物新品種DUS的技術標準。根據UPOV「一致性檢定」指南 (文件編號TGP/10/1, 2008)，基於無性繁殖與有性繁殖之植物品種的子代，可能發生變異的機率有所不同，針對不同育成系統的異型株最大容忍數有不同的規範：無性繁殖與自花授粉品種，品種群體外表型較整齊一致，遺傳上較穩定，群體內突變頻率較低，因此規定植株間可容許的異型株數較少；常異花授粉品種的主要性狀處於同質純合狀態，後代生存力退化不明顯，可視為自花授粉品種對待；而異花授粉品種 (包括綜合品種)，其突變頻率相對較高，但由於顯性突變呈雜合狀態存在，隱性突變大多被顯性基因掩蓋而不表現，只有在自交時基因型純合才能表現，於突變後不容易被檢出，當品種內的變異範圍更大時，其植株並不完全相似，故難以判斷異型株，對此可透過與其近似品種比較來判斷申請品種的相對變異程度，當申請品種的一致程度不顯著低於近似品種時可認定其為一致性。

UPOV在各物種檢定指南內列出不同育成系統可容忍的異型株數目，其原則如下：

(一) 營養繁殖品種與嚴格自花授粉品種：其異型株最大容忍數係根據統計取樣原理而計算求得，惟該原則在實際應用時，除考慮樣本大小外，尚須考慮到不同物種的可容忍族群標準 (tolerated population standard) 及試驗所要求的可接受機率 (acceptance probability)，才能避免冒犯統計誤差之風險。舉例來說，對於無性繁殖植物的材料，如茶樹，當判別一致性時，在UPOV茶樹檢定指南中建議採用1%的可容忍族群標準與至少95%的接受機率，即當樣本大小為10株時，最多允許出現1個異型株 (文件編號TG/275/1, 2011)。相關的統計公式、計算步驟及其範例說明，詳如下列第三節。

(二) 常異花授粉品種：相較於上列營養繁殖品種與嚴格自花授粉品種各樣本大小下所採估算原則所得容忍數，常異花授粉品種的異型株最大容忍數可適當放寬，放寬倍數參照UPOV各物種檢定指南規範，但若無操作指南可供參考，直接採用上述統計取樣原理所求得之容忍數。

(三) 異花授粉品種 (包括綜合品種)：必須與已知之近似品種比對；針對目測之質量性狀 (qualitative characteristics) 或擬質性狀(pseudo-qualitative characteristics)，若申請品種之異型株數超過比對之近似品種之異型株數，當具有達5%顯著水準之差異性 (亦即低於95%接受機率)，則視為不一致；對於數量性狀 (quantitative characteristics)，若申請品種之變異超過各比對之近似品種的變異，則視為不一致。

(四) 雜交品種：(1) 單交品種的異型株最大容忍數，類似於常異花授粉品種之作法，相較於自花授粉品種可適當放寬，放寬倍數列於個別物種之檢定規

則中，倘若檢定指南尚無規範，直接採用統計取樣原理所估算之容忍數；(2) 其他非單交品種 (如三交種與雙交種) 所產生的分離性狀，若遺傳率已知則需預測出可接受的分離比例，若遺傳率未知則與異花授粉品種採相同方式，與已知近似品種進行變異比對；(3) 近親繁殖或親本植株，如單交品種所述。

三、異型株最大容忍數的計算準則

當一個申請品種所調查樣本中發現的實際異型株少於最大容忍數時，可接受該品種為一致，反之則認定其為不一致。在做這樣的決定時，有兩種統計上的誤差可能發生，而完全控制於樣本大小與異型株最大容忍數之選擇。不同大小樣本的可容忍異型株，通常決定於一個固定的族群標準(population standard)與可接受機率(acceptance probability)。可容忍族群標準(tolerated population standard)，即對品種所有個體（族群）進行檢定性狀品種一致性時可接受的異型株最大比例（例如1%），通常根據植物屬性與專家經驗，或歷年來近似品種變異水準之調查結果來決定，為一種相對族群標準(relative population standard)，此在DUS檢定指南中針對不同檢定植物皆有明確規定。例如UPOV曾就自交授粉品種於1996－2003年期間各年度所用來比對的36－46個數量不等之近似品種進行異型株調查，結果異型株平均比例在0.95－1.66%之間，雖然各年度所納入比對品種數不同而造成該平均比例值多少有些微差異，以此比例值作為可容忍族群標準，大致在1%左右；倘若比對品種不同年度間所得異型株平均比例值有較大差異時，則應利用橫跨多年的移動平均法 (moving average) 來估計出可容忍族群標準（UPOV文件編號 TWC/23/11, 2005）。可接受機率，為已知異型株可容忍族群標準下，接受品種為一致性的最小機率（通常為95%或99%）。

根據統計取樣原理，某一族群數(n)在已知可容忍族群標準(p)下，最小接受機率(1-α)的比例之信賴區間值 (confidence interval values) 的公式如下：

$$\hat{p} \pm Z_{\alpha/2} \times \sqrt{\frac{\hat{p} \times (1-\hat{p})}{n}}$$

式中，$Z_{\alpha/2}$為α顯著水準下雙尾標準常態值，當α=5%時，$Z_{\alpha/2}$=1.96；當α=1%時，$Z_{\alpha/2}$=2.576（註：比例值為二項分布變值，近於常態係根據統計上的中央極限定理適用）。因此在已知異型株可容忍族群標準並設定最小接受機率情形下，可透過該公式先計算出某一樣本大小的異型株比例之信賴區間值，取該比例區間值的上限值（即可容忍的異型株最大比例），就可求得該樣本大小下的異型株最大容忍數。

舉例來說，營養繁殖的茶樹在取樣株數n=10時，在已知茶樹可容忍族群標準p=1%與至少95%接受機率(α=5%)下的異型株可容忍最大比例為：

$$0.01 + 1.96 \times \sqrt{\frac{0.01 \times (1-0.01)}{10}} = 0.072$$

然後，樣本大小n=10再乘上該最大比例值，以四捨五入求得整數，即可計算出茶樹的異型株最大容忍數：

$$10 \times 0.072 = 0.72 \cong 1$$

故根據UPOV茶樹檢定指南所載，茶樹10株的異型株最大容忍數為1株。在相同的可容忍族群標準與接受機率下，倘若改變樣本大小，異型株最大容忍數也不盡相同。

本文以一些國內不同育成系統下常見的糧食作物、雜糧作物、蔬菜、果樹及菇類為範例，依據其在UPOV檢定指南內的建議原則，列出計算基準如表一所示，以供參考，至於其他未列表之作物，以此類推。從表中可發現，無性繁殖、自交系的異型株最大容忍數皆以統計取樣公式直接求得，其中無性繁殖的可容忍族群標準與接受機率皆相近（但並非一定如此）；自交系像是稻米與小麥，當檢定設計方法不同，可容忍族群標準也不同，例如以單株或區集為取樣單位時，可容忍族群標準設定為0.1%，若以穗行為取樣單位，則可容忍族群標準為1%；玉米之自交系與單交種通常以3%作為可容忍族群標準，且其單交種在UPOV檢定指南則仍維持公式所得結果。然單交雜種稻的異型株最大容忍數相較於公式所得者多出約1.7倍。至於三交種、雙交種及天然授粉品種，UPOV建議不採用異型株法，而是另外使用統計分析方法，當申請品種之變異不超過已知比對品種之變異，視為具有一致性。

異型株可以所有性狀在同一樣本內觀察，若於不同生長階段經目測發現至少一個性狀存在異型株則立即登記，並於所有相關檢定性狀在試驗結束後以異型株總數來評估一致性。然而在某些場合，也可透過不同樣本的植株或植株部位的異型株來判斷一致性，例如小麥的一致性檢定，某些性狀以2000株為樣本基礎，但另有些性狀則使用100個植株部位（如調查種子特性以穗行為取樣單位）作為樣本，由於在營養生長期若發現2000株樣本區集內含有異型株便不再繼續觀察，以致這100個植株部位是無法追溯到原來區集內植株，意味著這100株是另一個獨立樣本，在此情形下所有獨立樣本應使用各自適當的族群標準；當所有樣本都滿足一致性要求時，該申請品種才能視為具有一致性 (UPOV文件編號TGP/10/1, 2008)。

四、異型株法多年檢定

前節所述UPOV建議的樣本大小與異型株最大容忍數，適用於單年檢定。但UPOV指出，針對可區別性檢定，還必須考慮到至少兩個獨立生長週期之場合的差異「恆定」問題；而在執行穩定性檢定過程中，也必須在2－3個測試生長週期內確認申請品種與近似品種比對的性狀沒有出現明顯變化，始可認定該申請品種具有穩定性。因此，當檢定性狀屬於必選性狀或重要分組性狀時，其

表一、UPOV針對不同育成系統植物新品種一致性檢定之可容忍異型株數的建議原則－範例與計算方法

育成系統	作物範例	可容忍族群標準	接受機率	取樣數	異型株最大容忍數	UPOV檢定指南[1]	異型株最大容忍數之計算方法[2]
無性繁殖	茶樹	1%	95%	10株	1株	TG/275/1 第4.2.2節 (2011)	$10\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/10})=0.72\cong 1$
	甘藷	1%	95%	60株	2株	TG/23/6 第4.2.2節 (2004)	$60\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/60})=2.11\cong 2$
	芒果	1%	95%	5株	0株	TG/112/4 第4.2.2節 (2006)	$5\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/5})=0.49\cong 0$
	玫瑰	1%	95%	6或9株	1株	TG/11/8 第4.2.2節 (2010)	$9\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/9})=0.68\cong 1$ (樣本數6同理)
	番茄	1%	95%	20株	1株	TG/44/11 Rev. 第4.2.2節 (2013)	$20\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/20})=1.07\cong 1$
	蘑菇	1%	95%	120個子實體	3個子實體	TG/259/1 第4.2.2節 (2010)	$120\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/120})=3.34\cong 3$
自交系	小麥(以單株或一群植株為取樣單位)	0.1%	95%	2000株	5株	TG/3/11 Corr. 第4.2節 (1996)、TWC/25/18第4.2.2節 (2007)	$2000\times(0.001+1.96\times\sqrt{0.001\times(1-0.001)/2000})=4.77\cong 5$
	小麥(以穗行為取樣單位)	1%	95%	100穗行	3穗行	同上	$100\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/100}))=2.95\cong 3$
	稻(以區集為取樣單位)	0.1%	95%	1500株	4株	TG/16/8 第4.2.2節 (2004)	$1500\times(0.001+1.96\times\sqrt{0.001\times(1-0.001)/1500})=3.90\cong 4$
	稻(以穗行為取樣單位)	1%	95%	50穗行	2穗行	同上	$50\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/50})=1.88\cong 2$
	玉米	3%	95%	40株	3株	TG/2/7 第4.2.2節 (2009)	$40\times(0.03+1.96\times\sqrt{0.03\times(1-0.03)/40}=3.31\cong 3$
單交種	雜種稻[3]	1%	95%	1500株	39株	TG/16/8 第4.2.3節 (2004)	比 $1500\times(0.01+1.96\times\sqrt{0.01\times(1-0.01)/1500})=22.55\cong 23$ 多出約1.7倍
	玉米	3%	95%	40株	3株	TG/2/7 第4.2.2節 (2009)	$40\times(0.03+1.96\times\sqrt{0.03\times(1-0.03)/40}=3.31\cong 3$
三交種、雙交種及天然授粉品種	玉米	變異應不得超過已知比對品種之變異；天然授粉品種之一致性評估，應依據一般操作指南對於異交品種之建議原則。				TG/2/7 第4.2.3、4.2.4節 (2009)	

(1)下載網址：http://www.upov.int/resource/en/dus_guidance.html。

(2)算式為比例之信賴區間值估計公式。

(3)異型株最大容忍數，較公式所得適當放寬。

不同生長週期 (或年度) 重複資料的表現也必須具一致性，否則認定無法達到品種應當具備的標準。使用異型株法對2或3年的申請品種進行一致性檢定時，須考慮如何將不同年度的一致性檢定相結合，而判定策略通常有以下三種方法，這些方法之選擇，應先諮詢統計專家的建議再作決定 (UPOV文件編號TGP/8/1, 2010)：

(一) 綜合測試 (combined test)：將進行2年 (或3年) 後所測試之各申請品種的所有植株數與異型株總數登記下來，利用植株總數與異型株總數，依據單年異型株檢定方法進行分析。

(二) 兩階段測試 (two-stage test)：分別分析各年的數據，若通過第一年資料判斷品種不具一致性，則測試結束；若第一年田間試驗的實際異型株數少於最大容忍數，繼續進入第二年測試；兩年間的異型株總數大於可容忍異型株總數，判斷為不具有一致性，反之品種具有一致性。

(三) 序列測試 (sequential test)：上述兩階段測試屬於序列測試之一種形式，尚有其他序列測試可供採用做為多年試驗一致性的判定策略。例如，分年進行判斷且於最後一年根據兩年 (或3年中有2年) 資料顯示異型株總數大於可容忍異型株總數時，則判斷申請品種不具一致性。

五、結論與建議

植物品種權一致性之檢定原則，是針對需要單株目測與測量性狀，申請品種可接受的變異水準不能顯著超出已知的近似品種的變異水準。基此，當決定了一個申請品種所調查的樣本大小，就可依據各不同育成系統之異型株最大容忍數來判定該性狀的一致性。但是針對易受環境影響的數量性狀，品種檢定試驗至少要求兩個生長週期 (或年度)，當不同生長週期的異型株數有明顯差異時，純粹以異型株容忍數來評估，就很難在不同生長週期之間做出明確的一致性判斷；再者，一致性通常與性狀表現有關，例如一些物種，較大植株的品種相對於較小植株者趨於缺乏一致性，若針對所有品種都採取同一標準，就有可能造成對某些品種過於嚴苛而對其他品種則過於寬鬆的問題存在。因此，UPOV建議除異型株法外，也應該考慮使用適當的統計方法來測量一致性，以使檢定判定更為合理，例如一致性多年綜合分析方法 (combined over-years uniformity criterion, COYU) 及變異係數法 (coefficient of variation, CV) (UPOV文件編號TGP/10/1, 2008; TGP/8/1, 2010; TWC/29/23, 2011)。但由於其分析過程中涉及較複雜的資料處理，限於篇幅，故不在本文探討範圍，待後續另文介紹。

台灣消費者對碳標籤的認知與購買意願研究

農試所農經組 林盈甄 江秀娥 張采蘋

一、前言

近年來全球氣候異常，有關低碳、碳排放等環境相關議題越來越受到重視，各家廠商開始推出節能與低碳之環保產品，藉由改善產品製程、材質或包裝對環境盡一份力。碳標籤 (carbon label)即是一種消費者與廠商間的溝通橋樑，不僅可幫助消費者了解商品之碳排放量，也可協助消費者找到重視碳排議題的廠商。

選擇購買碳標籤商品屬於綠色消費的一種，綠色消費是指消費者於選購產品時，除了考慮價格與產品特性因素外，尚會考量產品對生態環境的衝擊。消費大眾若能在選購商品時，選擇對環境衝擊低之產品，即可促使廠商生產綠色商品，進而發展出低碳經濟的永續消費與生產模式，利用選購碳標籤商品，達成從製造、使用到消費的良性循環。

作　　者：林盈甄助理研究員
連絡電話：04-2331-7653

二、碳足跡與碳標籤

根據行政院環保署台灣產品碳足跡資訊網，碳足跡 (carbon footprint)是指「一項活動或產品的整個生命週期過程直接與間接產生的二氧化碳排放量」，故碳足跡除了計算產品在製造階段所直接排放的碳以外，也包括原物料開採、消費者使用與廢棄、以及運輸過程等間接活動所產生之碳排。碳標籤又稱碳足跡標籤，就是將碳足跡盤查結果，以一種消費者容易辨識的標章形式，展現於商品外觀上，提供消費者做為綠色選購之依據(圖一)。目前國內已申請碳標籤的商品種類，包括生鮮食品、加工食品、瓶裝水、包裝飲料及日常用品等，以日常用品23件及包裝飲料20件之品項數量最多。另外，已申請碳標籤的生鮮與加工之食品類商品共27件，包括調理食品、米、蛋等 (表一) 。

三、台灣消費者對碳標籤之認知分析

國內綠色消費意識尚屬萌芽階段，為了解現階段消費大眾對碳標籤的認知情況，本研究在101年於台灣各地進行一

般消費者問卷調查，共蒐集1,087份樣本資料，其中台北市300份、新北市200份、新竹市100份、台中市194份、台南市99份及高雄市194份。本次受訪者教育程度以大專以上62.5%最高，年齡21~40歲佔51.6%最多，職業別方面，學生佔31%最多，其餘各職業大致分配均勻(表二)。

圖一、台灣碳標籤圖示。

表一 、台灣已申請碳標籤商品統計表

商品種類	品項數量(件) 註
日常用品	23
包裝飲料(含茶飲)	20
食品類(加工)	15
食品類(生鮮)	12
紙、書籍、雜誌	8
瓶裝水	6
家電製品	3
辦公文具	3
餐盒、便當	3
衣服、紡織品	2
交通工具	1
3C電子產品	1
觀賞花卉	1
磁磚	1
傢俱	1

資料來源: 102年7月台灣碳足跡資訊網

註:同一商品不同容量或重量視為兩種品項

(一) 台灣消費者對碳標籤認知程度尚待加強

受訪者對於碳標籤與碳足跡皆不知道之比例高達58%，二者皆知者僅有14%(表三)，顯示國人對於碳標籤之認知程度仍有待加強。進一步針對認知度與職業別進行交叉分析，發現學生與軍公教對於碳標籤認知程度高於其他行業，若以學生與其他職業分群比較，則非學生族群對於碳標籤與碳足跡皆不知道之比例平均高達63%，分析結果顯示不同職業別間碳標籤認知程度有所差異，未來可進一步探討相關碳標籤認知提升策略。

(二) 受訪者對碳標籤信賴程度高且普遍認同其優點與功能

本研究將環保署通過之台灣碳標籤圖樣與內涵揭露給受訪者後，再詢問民眾對其第一印象為何，本次受訪者中有40.6%認為碳標籤可提高產品形象，17.5%認為可提高廠商形象，17.4%受訪者表示有優先購買碳標籤商品意願。另外詢問受訪者對碳標籤之信賴程度，有86.4%受訪者認為碳標籤是一個值得信賴的標章，顯示民眾對碳標籤的信賴程度頗高。

分析消費者認為之碳標籤優點與功能，結果顯示，消費者認為碳標籤可誘發民眾環保意識佔26.7%，認為碳標籤有助於消費者瞭解商品碳排放量佔21.4%，碳標籤對監督廠商減少碳排放量有幫助佔20.9%。

(三) 消費者對碳標籤商品購買意願

在看過碳標籤的圖示後，詢問受訪者購買碳標籤商品意願(表四)，發現以價格為考量者佔43.9%為最高，以需求為主要考量者佔20.3%，2者合計64.2%，顯示一般消費者在購買商品時仍以價格與需求為優先考量。然而仍有35.8%受訪者購買意願會受碳標籤影響，甚至有1.8%受訪者願意以高價購買碳標籤商品，進一步分析會受碳標籤影響購買意願消費者特性發現，此群消費者中認為碳標籤可提高產品形象佔42.9%，認為碳標籤可提高消費者購買意願佔22.9%，對碳標籤印象持正面態度。

(四) 關心環保議題者購買碳標籤商品之可能性較高

研究結果顯示平時會關心環保議題的受訪者，約佔總樣本數57.2%(表五)，顯示環保為當前重要議題，范等 (2012)指出，當消費者越重視環境保護行為時，則選購綠色產品之可能性越高，因此本

表二、本研究受訪者特性

項目		次數	百分比
性別	男性	512	47.1
	女性	575	52.9
學歷	國中以下	109	10.0
	高中職	299	27.5
	大專	589	54.2
	研究所以上	90	8.3
職業	學生	337	31.0
	軍公教	113	10.4
	金融業	52	4.8
	服務業	125	11.5
	自由業	171	15.7
	資訊電子等科技業	150	13.8
	其他	139	12.8
年齡	20歲以下	186	17.1
	21~30歲	296	27.2
	31~40歲	265	24.4
	41~50歲	191	17.6
	51~60歲	110	10.1
	61~70歲	28	2.6
	71歲以上	11	1.0
月收入	2萬元以下	463	42.6
	2~4萬元	345	31.7
	4~6萬元	196	18.0
	6~8萬元	61	5.6
	8~10萬元	15	1.4
	10萬元以上	7	0.6

資料來源：本研究。

表三、受訪者對碳標籤認知情形

認知項目	職業別	學生	軍公教	金融業	自由業	資訊電子業	服務業	其他	小計
只知碳標籤	人數	37	20	8	13	24	16	27	145
	百分比(%)	10.98	17.70	15.38	7.60	16.00	12.80	19.42	13.34
只知碳足跡	人數	82	19	4	13	16	9	8	151
	百分比(%)	24.33	16.81	7.69	7.60	10.67	7.20	5.76	13.89
兩者皆知	人數	54	23	5	24	17	17	16	156
	百分比(%)	16.02	20.35	9.62	14.04	11.33	13.60	11.51	14.35
兩者皆不知	人數	164	51	35	121	93	83	88	635
	百分比(%)	48.66	45.13	67.31	70.76	62.00	66.40	63.31	58.42
小計	人數	337	113	52	171	150	125	139	1087
	百分比(%)	100	100	100	100	100	100	100	100

資料來源：本研究。

研究針對「是否關心環保議題」與「碳標籤商品購買意願」進行交叉分析，結果顯示購買意願會受碳標籤影響族群中，高達67.9%平時有關心環保議題習慣。進一步利用卡方檢定 (chi-square test, χ^2 test) 進行關聯性 (association) 統計分析，結果發現「關心環保議題」與「碳標籤商品購買意願」間存在顯著關聯性 ($p < 0.001$)，顯示平時比較關心環保議題者，其購買碳標籤產品之可能性也較高。

四、結論與建議

依據本研究整理結果，台灣消費者對碳標籤及碳足跡認知程度尚低，兩者皆知僅佔受訪者14%，目前消費者認同碳標籤商品之優點與功能包括可誘發民眾環保意識、有助於消費者瞭解商品碳排放量以及有助於監督廠商減少碳排放量等，本研究發現，雖然目前碳標籤尚無法對台灣消費者之購買意願產生顯著影響，但普遍而言，消費者對於碳標籤之信賴程度高，此外本研究發現平時會關心環保議題族群，購買碳標籤商品之可能性較高。為提高消費者購買碳標籤商品意願，建議可從提升國人環保意識及辦理碳標籤涵義推廣活動著手，讓更多消費者瞭解碳標籤意義並重視碳標籤商品，加入綠色消費族群行列，以提升碳標籤對商品消費之影響。

表四 受訪者優先購買碳標籤商品意願

項目	次數	百分比
無關碳標籤有需求就買	221	20.3
購買時僅考量價格	477	43.9
購買意願會受碳標籤影響	389	35.8
合計	1087	100

資料來源:本研究。

表五、碳標籤商品購買意願與關心環保議題比較結果

		碳標籤商品購買意願			
		無關碳標籤只要有需求就會買	購買時僅考量價格	購買意願會受碳標籤影響	小計
平時是否會關心環境保護議題	是	113	245	264	622
		51.1%	51.4%	67.9%	57.2%
	否	108	232	125	465
		48.9%	48.6%	32.1%	42.8%
	小計	221	477	389	1087
		100%	100%	100%	100%

資料來源:本研究。

五、參考文獻

江秀娥、張家淵、張采蘋 (2012)。台灣米產品類別規則建置與碳足跡盤查案例。農產品碳足跡國際研討會，2012年10月25日，台中市。行政院農業委員會農業試驗所。

林君怡、張文郎、吳忠敏 (2012)。碳標籤產品消費決策因素之研究。第一屆服務與科技管理研討會，2012年5月18日，台北市。國立台北科技大學服務與科技管理研究所。

范懿文、方毓賢、蔡明峰 (2012)。探討綠色產品消費意願：環保標章之調節效果。電子商務學報 14(2):257-280。

氣候變遷下糧食安全研究議題之探討

農試所農工組 姚銘輝

一、前言

台灣地狹人稠，可耕地面積狹小，再加上近年來農地移作它用、農村人口外移、農民高齡化、以及國人的飲食習慣逐漸西化等因素下，致使國內糧食自給率偏低，導致糧食仰賴進口比例過高。此外，氣候變遷及極端天氣發生頻率加劇，國際間糧食價格持續飆漲，糧食生產大國當遭遇天然災害則緊縮糧食出口量，這將使我國陷入糧食危機之中。我國作物生產以水稻為主，但因飲食習慣、糧食價格及農耕制度的因素，糧食自給率偏低，如何有效利用現有農地，增加單位面積產量，減少災害所造成之損失，皆是目前國內糧食所需面臨之問題(Huang et al., 2008)。此外，若以現在人均膳食熱量及其組成分而言，要維持現有水準約2600-2800 大卡/人日，僅靠國內農地生產之糧食是不足的，如何確保國外糧食進口之穩定機制，或當糧食供應不足時之替代方案，皆需作完整探討與規劃，以確立未來我國糧食政策發展。依據2014年最新氣候變遷評估報告(IPCC AR5 SPM)，雖然部分研究指出全球暖化將使中高緯度地區之農作物生育時期加長，有助於新墾地擴增及產量增加，但正面及負面的影響平衡仍未確定，另氣候變遷對大多數地區之小麥及玉米產量及全球供應量具有負面的影響，而當21世紀末或全球氣溫上升4℃時，世界人口增加對於糧食需求增大，將對全球與區域的糧食安全造成很大的衝擊，尤其在低緯度地區之糧食安全風險將更高。

氣候變遷對現有糧食作物生產的影響，除升溫對於作物適栽區產生北移現象，及縮短作物生育日數間接導致產量減少外，氣候變遷導致氣候不確定性提高，由於作物生長主要受氣候影響，極端天氣發生頻率增加，如豪雨、乾旱、極端高溫、極端低溫，將使作物瞬間受損。以乾旱為例，由於農業對缺水之容忍度較高，所以在乾旱時期，經常調度農業用水提供民生及工業使用，以2015年一期作水稻為例，即因缺水而導致嘉南灌溉區一期作1萬9千公頃農田休耕，但這應不是突發現象，未來發生頻率將增加。如何有效利用水資源應作長期規劃，同時需搭配作物種植區域規劃。

作　　者：姚銘輝研究員
連絡電話：04-23317715

未來氣候變遷趨勢仍有許多尚待研究的議題，不同糧食相關研究可能因設定情景差異而有不同的結論，甚至是相互矛盾，但糧食生產有季節性，同時受土壤特性、水資源及需要成本投入，尤其氣象災害更是糧食穩定供給的最大變數，我國整體糧食安全脆弱性高，能夠預期或掌握的要素不多，惟有增強災害後之恢復力，及加大糧食提供之緩衝力上限，才能確保糧食安全。

政府對於氣候變遷所導致糧食安全的問題極為重視，在103年5月22日行政院核定通過之102-106年國家氣候變遷調適行動計畫，在農業生產及生物多樣性領域的行動計畫中強調，有關推動農地資源空間規劃並建立農地合理利用機制、糧食生產調適、抗逆境品種研發及強化農業氣象觀測預警等議題。農委會也透過政策性科技研發計畫-「因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究」的執行，對氣候變遷下農業生產及糧食供需進行研究，但議題仍需要整合及強化，尤其是與其他領域間之結合。以下介紹現有氣候變遷相關計畫及未來可研發之議題。

二、未來氣候推估資料之運用

農委會政策計畫甚少用及未來氣候推估資料，事實上，目前科技部有關氣候變遷之議題有三大研究群分別為: 1.氣候變遷研究聯盟(Consortium for climate change study, CCliCS)計畫，主要工作在未來氣候模式建置與發展，建置氣候模擬平台與氣候變遷資料庫，及氣候變遷變異研究，包括氣象偵測與歸因、劇烈天氣研究、高解析氣候變遷模式研發、及氣候變遷機制模擬。2.台灣氣候變遷推估與資訊平台(Taiwan Climate Change Production and Information Platform, TCCIP)，主要為進行台灣區域氣候變遷分析與未來推估、降尺度技術發展及極端氣候變異與災害衝擊評估等工作。3.氣候變遷調適科技整合研究計畫 (Taiwan Integrated research program on Climate Change Adaptation Technology；縮寫：TaiCCAT)，定位調適評估方法建立、跨領域整合及強化國際合作，研發內容包括環境系統分析、脆弱度評估、風險管理與科技規劃等功能，強調跨領域整合研究與溝通。農委會可善用三大研究群之研發成果，如利用經校正後之未來氣候資料作為各種評估及調適策略研擬的依據，建立各項氣候變遷下糧食安全各項議題之脆弱度及恢復力量化指標，期能完成氣候變遷下糧食安全白皮書，作為未來各項氣候情境下調適政策執行之依據。

三、糧食安全決策支援系統之建置

為確保我國的糧食安全，政府應研擬平時與非常時期之因應對策。我國之糧食安全政策應建立在以國產農產品為核心的基礎上，以農產貿易及糧食庫存來加以補充，同時針對我國糧食安全現況之各項因素脆弱度之量化研究，國際糧價波動之因應、天然災害衝擊下之恢復力評估等，皆有賴於科學研究及驗

證，以建構完整糧食安全之預警機制及因應措施。有關建置糧食安全系統的研究，國內早有學者提出相關之研究，吳(2012)提出建立「糧食安全應變處置與預警系統」從風險管理角度切入，分析糧食供應風險的來源，接著設計風險評估工具，將各項抽象的風險予以量化，藉由計算指標的方式加以評估；並採用燈號式之糧食安全指數描述個別及整體糧食安全狀況。然而為滿足長期糧食穩定供給，必須納入氣候變遷的變因，尤其應將未來氣候推估資料及災害發生機率納入，評估不同氣候情境糧食產量可能的變動情形，及透過資訊整合以建置氣候變遷下糧食安全早期預警系統，使決策單位能事前知曉可能面對的風險程度，並及早做出必要的因應處置，達到長期糧食安全目標。

四、因應糧食供應之飲食習慣改變

我國糧食自給率偏低主要來自進口大量飼料作物以養殖禽畜用，黃豆、小麥及大豆之自給率僅2%，尤其玉米每年進口500萬公噸，其中90%用於飼料用。但由國人每人每日可以由食物中取得熱量之蛋白質、脂肪和碳水化合物的比值，和平均壽命最高之日本國民相較，蛋白質比值兩國相近。我國國民脂肪攝取量是日本的137%，碳水化合物比值僅有82%，說明若以熱量來源組成分而言，國人攝取太多脂肪，而脂肪來源主要為肉品，肉品來源又來自於進口之飼料作物，因此改變飲食習慣對於糧食安全是有幫助。此部分需跨部會合作(尤其是教育部及衛生福利部)，透過宣導及教育長期進行，鼓勵國人減少對肉類的需求，多攝取國產之米飯以增加碳水化合物比值，即可減緩國外糧食進口壓力，對於國民健康也有實質益處。

五、作物逆境育種方向研擬

農委會「因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究」計畫執行，有多項耐逆境作物品種選育的工作，針對耐旱、耐熱、耐淹水及替代性作物進行研發，經耐逆境種原收集、耐性能力評估皆有成果。然應思考未來極端氣象變異幅度增大，作物生育過程中所遭遇之氣象逆境並非僅有一種，以水稻一期作為例，當農民浸種準備插秧時，無法預知在未來120天生育期間，整個生育期是否有足夠水源供灌溉，秧苗期是否會遭遇寒害，開花期是否遭遇熱浪或長期陰雨，穀粒成熟期是否遭遇倒伏或穗上發芽。顯見以單一逆境進行育種並不足應付未來多變的氣象，同時選育品種應符合現有栽培品種之商品特性，包括產量、耐病蟲害及米粒理化性質等。因此，建議以人工氣候室模擬多項氣象逆境，建立作物逆境評估之方法及機制。首先針對具有潛力或栽培面積大之推廣品種進行評估，量化及標示對不同逆境之耐性，當某一單項逆境耐性不足時，再由已篩選之單一耐性強之品種進行雜交，將耐性基因導入，使現有品種具有綜合性之逆境耐性，如此育種方向才能切合未來氣候特性。

六、依水資源供給議題規劃水稻生產專區

依據歷史資料及未來氣候推估資料，可發現台灣地區未來降雨將呈極端化，豐水期(夏季)雨量增多，逕流增大，容易對農作物造成降水傷害；枯水期(冬季)則降雨日數減少，溫度昇高結果，加速蒸發散量，使水資源供給更形緊縮，尤其水稻一期作所需灌溉用水可能因冬季缺水而被迫休耕。台灣主要水資源來自於春雨、梅雨及颱風所帶來的雨量，其中颱風雨對於水資源供給占有極大比例。農業用水占所有水資源70%，水稻田用水又占農業用水65%，台灣水稻種植已有百年歷史，灌溉系統完整且發達，但近年來，因農村中農舍及工廠林立，致使農田零碎化，所以雖然水稻種植面積逐年縮減，但農業對於水資源需求並未減少，探究其原因，水資源在傳送過程中的耗損不容小覷，基於此緣故，為因應未來水資源短缺情形，規劃水稻種植專區有其必要，首先應評估各水稻種植區之水資源供應脆弱度，包括現有儲水設施及供水樣態，供水管道完整性，民生工業需求評估及供水區域現有水稻種植面積。以水稻自給率及糧食安全觀點，規劃因應未來極端天氣條件下水資源供應無虞之水稻種植區，配合灌溉渠道維護及節水措施，才能建構永續之水稻穩定生產模式。

七、結語

近年因氣候變遷所導致的糧食安全問題受到政府重視，並將此議題提升至國家安全層級，然我國糧食安全政策應建立在以國產農產品為核心的基礎上，以農產貿易及糧食庫存來加以補充。但國內生產面臨除極端氣候影響外，農業耕作環境的急遽變遷，更加衝擊糧食作物的生產。氣候變遷相關科技研發方向應以解決現有問題為優先，尤其在面對氣候不確定高之前提，應善用未來氣候推估資料，條列及量化各項影響因子之脆弱度及恢復力，建立適合我國國情之糧食安全決策體系。就糧食安全及國民健康之間，當思考如何在兼顧營養需求下減少國外糧食進口，另需釐訂出面對不同氣候衝擊之情境所相對應之調適策略，包括農作物育種方向及農業用水穩定供應之議題，以建構我國糧食安全及資源整合永續性發展之目的。

八、參考文獻

吳榮杰，2012：建立糧食安全應變處置與預警系統之研究。行政院農業委員會科技計畫。101農科-14.1.1-企-Q1(2)。

Huang, C. T., T. Y. Fu and S. S. Chang. 2008: Crops and food security- experiences and perspectines from Taiwan. Asia Pac. J. Clin. Nutr. 18, 520-526.

IPCC 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Groups I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

參加第四屆舊北區薊馬研討會心得及其研究概況

農試所應動組　陳怡如　江明耀　林鳳琪

一、前言

第四屆舊北區薊馬研討會(4th Symposium on Palaearctic Thysanoptera)，於2014年9月8～11日假奧地利維也納的自然資源與生命科技大學舉辦[University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna]，舊北區是以歐亞大陸為主的動物地理區，包含歐洲、中亞、東北亞諸國，北非撒哈拉、西亞北回歸線、南亞喜馬拉雅山脈、東亞秦嶺、北亞西伯利亞以北地區，台灣高山地區及越南北部少數地區。本次研討會共有14國41位學者參加，討論議題包含薊馬分類鑑定、動物地理區、檢疫、蟲害管理及生態行為等五大主軸，收錄研究報告28篇及海報7則，作者等則參與發表口頭報告2篇，研討會與會人員討論交流熱絡。本文簡述議題及內容分享心得。

作　　者：陳怡如助理研究員
連絡電話：04-23317631

二、舊北區薊馬研討會之研究主題

(一)分類鑑定

資深德國學者Dr. Moritz 在90年代建立數位化薊馬分類檢索，近年發展「Thrips.net」線上檢索及適用於手機mobile版東非薊馬害蟲檢索表應用程式，因應傳統分類學家凋零，除了傳統鑑定外，分生技術可強化薊馬監測及鑑定效能，例如以內轉錄區間限制片段長度多型性 (Internal transcribed spacers-Restricted fragment length polymorphism, ITS-RFLP) 分析植物組織中的卵、幼蟲及成蟲種類，而ITS序列分子晶片是長久以來發展重點之一 (圖一)。匈牙利學者 Dr. Jenser 以ITS2探討蔥薊馬為歐洲本地種或境外移入害蟲，初判為兩個生物小種 (biotype)；而Dr. Fail以蔥薊馬生殖行為的交配組合探討基因流 (gene flow)。不同生物小種，其寄主範圍、地理分布，甚至是抗藥性常具明顯的差異性，因此近年來生物小種議題受到各國的重視。

(二)動物地理區

資深波蘭分類學者Dr. H. Kucharczyk以掃網方式採集森林中樹棲型(dendrophilous)及食菌(fungious)薊馬，強調有效率的採集方法為該國薊馬分類帶來新氣象(圖二)。匈牙利學者Dr. Szénási及Dr. Orosz利用高空捕蟲管(suction trap)調查薊馬科(Thripidae)及管尾薊馬科(Phlaeothripidae)在高空飛行的種類，其中Dr. Orosz提出薊馬多是低空飛行者，濕度會影響管尾薊馬的飛行，但打雷對薊馬沒有影響。基礎昆蟲生態調查研究相當繁雜且耗時，但留下的資料卻可讓其他的研究學者站在其肩膀上順利發展。

圖一、研討會期間與德國-Prof. Moritz (左1) 討論及合照。

圖二、波蘭學者Dr. Kucharczyk 及其贈送專書合影。

(三)檢疫

義大利學者Prof. Marullo提及該國管尾薊馬多是外來種(exotic)，少見本土種(native)，且義大利植食性薊馬多侷限分布特定區域，僅西方花薊馬(*F. occidentalis*)及變葉木薊馬(*Heliothrips haemorrhoidalis*)為廣泛分布。目前以粒線體DNA (mtDNA)區分是否為外來種薊馬，雖然分子檢測花費較高昂，但薊馬快速擴散及立足的原因仍值得深究，以作為風險評估之依據。本次會議除了歐洲學者參與外，尚有紐西蘭學者一行人，Dr. Teulon指出紐國經濟仰賴農產品，特別重視入侵種對食品安全的影響，近幾年薊馬入侵在紐國減緩，顯示檢疫防堵已發揮一定效果，Dr. Davidson致力開發薊馬監測黏膠及安全溶劑，其研究結果指出Horiver trap及De-Solv-it效果較佳，可作為未來國內開發安全監測材料之參考。

(四)蟲害管理

匈牙利學者Mr. Farkas指出，釋放捕植蟎 *Amblyseius swirssskii* 對防治設施甜椒的西方花薊馬有一定成效。紐西蘭的學者Dr. Nielsen引入歐洲的捕植蟎 *N. cucumeris* 防治蔥薊馬及西方花薊馬，但卻發現該捕植蟎無法在洋蔥上完成發育影響防治效果。引入外來天敵並非如預期可直接應用田間防治害蟲，須考量天敵能否適應當地之作物及氣候，此案例

可作為評估引入外來天敵時之參考。日本學者Prof. Murai指出高濃度二氧化碳(40-60%) 可防治薊馬，且害蟲在溫度愈高下，二氧化碳所需致死時間愈短，由此可見使用二氧化碳防治薊馬具有發展植物檢疫處理潛力，但須考量作物對二氧化碳的忍受程度，避免傷害目標作物(圖三)。以色列學者Dr. Ben-Yakir使用非編織塑膠袋物理防治避免蔥薊馬危害，有效減少用藥。波蘭學者Prof. Pobożniak簡述豆類上之重要薊馬害蟲種類，其中台灣花薊馬 (*F. intonsa*) 及蔥薊馬 (*T. tabaci*) 為台灣重要農作物薊馬，國內無紀錄之*T. fuscipennis*未來須注意其入侵台灣的潛在風險。

(五)生態與行為

以色列學者Dr. Ben-David指出*Parascolothrips priesneri* 因其外形與薊馬亞科食蟎薊馬屬 (Scolothrips) 相似，被歸類為捕食性薊馬，經試驗觀察才知本種也是造成蘋果葉片點狀褐化之害蟲。若無生態學者提供新興物種之生物學資料，端賴分類學者是無法得知薊馬全貌或擬定因應防治措施。紐西蘭學者Dr. Vierbergen 強調寄主植物 (host plant) 狹義定義相當嚴格，昆蟲必須能在植株上完成生活史。匈牙利的博士生Mr. Reiter分享之蔥薊馬大量飼養法，可作為國內飼養薊馬之參考 (圖四)。匈牙利學者Dr. Jensor利用黃色黏板監測蔥薊馬成蟲遷移，幼蟲以柏式漏斗飼以不同甘藍，結果顯示薊馬幼蟲數量和黏板誘得雌成蟲無關。

英國基爾大學Dr. Kirk是本次國際合作出國研習主要拜訪學者之一，其為研究薊馬溝通之專家，包含視覺 (visual)、聲音 (sound) 及化學傳訊溝通，為第一個發表西方花薊馬聚集費洛蒙成份的研究人員 (圖五)。費洛蒙的分泌與其腺體構造有關，德籍學者Ms. Krueger以重要薊馬腺體組織切片進行親緣研究，該研究冷僻但令人耳目一新，因為雌蟲形態類似時，雄蟲腺體在分類就扮演著重要的角色。

本次研討會主辦人Prof. Koschier 研究薊馬忌避取食及產卵行為，以FDC50 (Feeding deterrent conc.)進行評估，得知

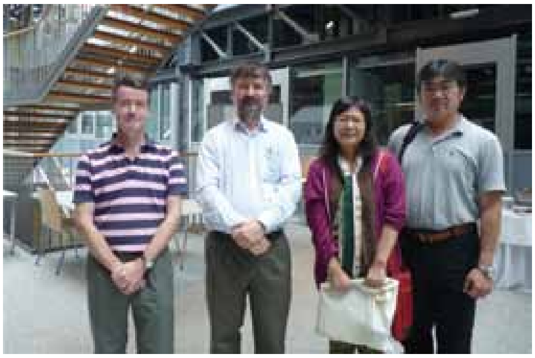
圖三、與義大利學者及日本學者合影。(由左至右為義籍Dr. Grazia、Prof. Marullo、林鳳琪博士及日籍Prof. Murai)

圖四、 與匈牙利籍學生討論合影。

西方花薊馬對cis-jasmine具有產卵忌避，未來若能搭配昆蟲陷阱 (trap) 使用，在蟲害管理上極具應用潛力，可惜尚在研發階段。另一主辦學者Dr. Egger (圖六) 研究以劑量調控或混入增效物提高西方花薊馬對忌避物之取食抑制，提升忌避效果，但益蟲是否也會忌避，仍需深入研究。上述之生態研究對於國內薊馬防治都是相當寶貴的參考資料，深感透過研討會討論與交流較單純閱讀文獻，更具有效益及印象深刻。

三、參與研討會心得分享

從研討會議題及討論得知歐洲及紐澳地區相當重視邊際檢疫，以體小善隱匿的薊馬風險最高，易隨植物產品進口夾帶入侵，立足而成為新害蟲。在薊馬防治方面，歐洲地區天敵量化技術相當成熟，生物防治技術應用普及，足以作為我國生物防治之借鏡。未來應首重將已開發本土天敵商品化，同時調查在地捕植蟎種類，在引入生物防治商品前，須謹慎評估外來天敵在國內之應用性。目前歸納未來薊馬研究三大方向：(1)邊境風險管理，包含檢疫薊馬風險評估、開發新穎監測技術、確認害蟲寄主範圍、善用化學訊息監測、開發快速分生鑑定。(2)農產品安全與管理，包含抗藥性管理、生物防治的發展及栽培管理的應用。(3)薊馬分類研究，包含關鍵薊馬快速鑑定、生物小種的重要性、數位化多元檢索表建立及強化生物地理區的概念。



圖五、與英國學者Prof. Hamilton及Dr. Kirk (左1及左2) 合照留影。

四、未來合作及交流

歐澳兩洲薊馬化學訊息物質研究團隊(EATS)之英國基爾大學Prof. Hamilton及Dr. Kirk表示歡迎我國研究人員前往該研究室進行長期費洛蒙合作研究。波蘭學者Dr. Kucharczyk 對於國內南黃薊馬的形態及分子鑑定相當有興趣，提出交換標本的需求，以進行比對鑑定，並分享薊馬屬幼蟲分類鑑定專書。此次參與研討會獲得相當多研究想法，同時建立未來雙方之交流機會。

圖六、奧地利主辦單位學者 Prof. Koschier (左圖) 及 Dr. Egger (右圖)合影致贈本所紀念品。

瓜果類蔬菜 青年農民經營管理效能調查

農試所技服組 黃淑華 施碧怡

一、前言

台灣農業面對全球經濟情勢與市場環境變遷，經營管理能力已和技術能力同等重要，因此提升農民農業經營管理能力，為產業發展極為重要之課題。為了解青年農民之經營管理輔導需求，本研究係以種植瓜果類蔬菜農民為研究對象，探討18~45歲之青年農民從事瓜果類蔬菜栽培之經營管理需求進行調查分析，以建構瓜果類蔬菜經營管理能力檢核，期能提升農民經營管理效能，作為農民學院或農政與推廣輔導單位擬訂產業輔導諮詢策略之參考依據。

瓜果類蔬菜種類眾多，泛指西瓜、甜瓜、胡瓜、絲瓜、南瓜、冬瓜、扁蒲、越瓜及梨瓜等，主要栽培面積介於30,000~42,000公頃之間，約佔全台蔬菜生產面積20%。至於農業經營管理能力，依Rougood等人 (1998)的見解，係指個人擁有可讓農場事業或農業經營適應環境變遷而得以繼續成長發展，並有效進行問題解決與掌握機會的技能或執行相關工作任務的能力。是故本研究著重於探討青年農民對於瓜果類蔬菜生產，所必需具備之技術能力與經營管理能力，並將經營管理能力涵蓋項目介定為：生產、行銷、人力資源、創新研發、財務與事務管理等六大構面。

作　　者：黃淑華助理研究員
連絡電話：04-23317456

二、研究設計

研究問卷係經小組共同討論及預試後修改而來，經信度檢證分析Cronbach's Alpha值達0.931，達可信程度。調查工具係經小組討論後擬定自編問卷，問卷項目包括：1.基本資料，2.經營管理能力認知與輔導需求，3.經營管理概況等三部份。

研究對象鎖定為102年迄103年9月間曾種植瓜果類蔬菜之青年農民，限定農民年齡為民國57年次至85年次，共計全部發放問卷99份，計回收67份，扣除年紀超過45歲、種植番茄非屬瓜果類、資料不完整、及重覆填寫等計13份無效問卷，共計回收54份有效問卷，問卷回收率為54%。有關瓜果類蔬菜經營管理能力之能力認知評估，係以「非常不足夠」（1分）、「非常足夠」（5分）做5等級意見陳述；有關瓜果類蔬菜經營管理能

力之輔導需求，係以「非常不需要」（1分）、「非常需要」（5分）5等級意見陳述。

三、瓜果類蔬菜青年農民經營管理能力認知與輔導需求

(一)受訪者基本資料

受訪者性別以男性最多，佔92.6%。教育程度以大專為最多，佔63.6%。約有87.3%比例為非農業相關科系畢業。約有83.6%為農家子弟。約有56.4%為獨資經營，41.8%為家族經營。經營瓜果類蔬菜青年農民平均約為35歲，平均務農年資為6年。平均經營面積為0.79公頃；主力瓜果類產品以哈密瓜/美濃瓜為主，約佔52%；其次為小黃瓜與苦瓜。70.4%經營者以慣行栽培，83.4%以設施栽培為主。設施栽培平均生產面積為0.63公頃；通過吉園圃標章者約有61.1%。59.3%之受訪者未有瓜果類蔬菜自有品牌，有65%之受訪者曾經參加蔬菜生產經營相關訓練課程，52%之受訪者曾經參加農民學院課程。

(二)經營管理能力認知與輔導需求分析

受訪者對於瓜果類蔬菜經營管理能力認知部份，以「農產品安全採收期(農藥使用安全管理)」平均數為3.76，顯示受訪者認為農產品安全採收期之自我認知達足夠程度。而在「廣告媒體運用」、「產品網路行銷」等項目，其平均數為2.07，顯示受訪者對於農產品廣告與行銷等項目自我評估能力為不足夠之情形。其次，對於瓜果類蔬菜經營管理輔導需求部份，以「產品網路行銷」、「品牌建立」等項目，其平均數分別為4.20、4.22，顯示受訪者對於此2項的輔導需求達「需要」程度。由上所述，受訪者對於產品銷售與品牌建立等議題，極需進行深入的產業輔導。

為整體了解受訪者對於瓜果類蔬菜經營管理能力認知與輔導需求，本研究經問卷整理分析，受訪者對於六大構面之整體看法，由表一可知，受訪者對於瓜果類經營管理之「生產構面」能力認知此項，呈現較高之平均值(3.06)，表示其對瓜果類生產之自我認知能力達中度程度(1為非常不足夠、5為非常足夠)。其次在知能需求部份，受訪者對於「行銷構面」及「創新研發構面」2項，呈現需要程度(分別為4.07與4.00)(1為非常不需要、5為非常需要)，顯示對於青年農民輔導應再增強農產品行銷與創新研發之能力。

為了解瓜果類蔬菜經營者在農業經營實務操作上，最重要或成功關鍵因素為何，本研究以複選題題項，至多選2項

表一、受訪者對於瓜果類蔬菜經營管理構面分析

瓜果類蔬菜經營管理能力認知與知能需求構面	能力認知		知能需求	
	平均值	標準差	平均值	標準差
生產構面(12項)	3.06	0.55	3.84	0.71
行銷構面(6項)	2.45	0.79	4.07	0.71
人力資源構面(3項)	2.83	0.71	3.70	0.86
創新研發構面(4項)	2.29	0.87	4.00	0.81
財務構面(4項)	2.56	0.80	3.83	0.94
事務管理構面(4項)	2.66	0.69	3.85	0.86

方式，藉以了解詢問者認為之成功關鍵因素為何。研究結果顯示，瓜果類蔬菜經營者，認為最重要或成功關鍵因素為「生產技術」與「行銷管理」2項，分別佔86.5%與71.2%。認為目前最欠缺及最想加強的技術項目亦為「生產技術」與「行銷管理」2項。

四、結論與建議

綜合以上結果，瓜果類蔬菜農民之受訪者，認為「農產品安全採收期」之自我認知已達足夠程度，顯示受訪者對於農產品安全採收問題之自我知覺較為足夠，如有後續研究者，建議可再深入針對不同栽培作物類別之受訪者進行分析，或可從中了解不同栽培蔬菜類別之青年農民對於農產品安全採收議題之自我能力認知差異，進而從中了解如何強化青年農民對於農產品自田間栽培至安全採收的整體概念。其次，青年農民在「廣告媒體運用」與「產品網路行銷」等2項問項中，其平均數為所有問項中最低值，僅達2.07，顯示受訪者對於「農產品廣告與行銷」等項目自我評估能力為不足夠之情形。此現象亦顯示於受訪者對於瓜果類蔬菜之「產品網路行銷」與「品牌建立」等輔導需求，為所有問項中的最高值，達需要程度(4.20)。顯見瓜果類產品雖較一般短期蔬菜具耐貯藏特性，惟受訪者對於產品網路行銷與品牌建立等議題，仍欠缺實務經驗，極需進行深入的產業輔導。

由研究結果可知，青年農民的教育程度普遍提高(63%為大專程度)，其知識能力與變通能力均較一般農民提升，故在農產品行銷與創新研發的輔導需求上亦表現較高需求，尤其當前面臨農業生產環境的變動，如何能滿足青年農民所需之行銷與創新研發需求，值得再深入進行探討。

其次，在農業經營實務操作上，受訪者認為最重要或成功關鍵因素，分別為「生產技術」與「行銷管理」；而受訪者認為最欠缺及最想加強的技術項目，亦同為「生產技術」與「行銷管理」。顯示，在農業經營實務上，青年農民仍舊面臨長久以來既存的共同問題「產銷如何平衡」，是以日後在進行青年農民經營輔導時，應再深入此類實務技術。綜合以上結論，受訪之瓜果類蔬菜青年農民對於農產品安全採收問題之自我知覺較為足夠，在「農產品廣告與行銷」之自我評估能力顯示缺乏情形，對於瓜果類青年農民之輔導，應再強化「產品網路行銷」與「品牌建立」等項目，以滿足瓜果類青年農民之輔導需求。其次，在農業經營實務操作上，「生產技術」與「行銷管理」仍為瓜果類青年農民所欠缺及最想加強的技術項目，顯見農產品之生產與行銷仍為青年農民在農業經營上無可取代的輔導需求。

五、參考文獻

Rougood, C, W., Trip, G., Huirne, R. B. M., & Renkema, J. A. (1998). How to define and study farmers' management capacity: Theory and use in agricultural economics. Agricultural Economics 18:261-272.

菇類新品項、新技術與多元化產品，以及訓練、技轉與輔導成果

本所104年9月1日新聞稿

農試所植病組 石信德　花卉研究中心 謝廷芳

菇類營養美味，含有豐富之蛋白質、纖維素及維生素，且具有低脂肪及低卡路里的優點，是國人平日餐桌上常見的優質食材。農業試驗所舉開「菇類研發與產業輔導成果」記者會展示菇類新品項、新技術與多元化產品，以及訓練、技轉與輔導成果，並指出，現今菇類產業不再是傳統產業，而是具有綠金價值的農業生技產業，未來結合農業生產力4.0的新技術導入，將更具國際競爭力。

我國目前新鮮菇類年產量約14萬公噸，產值逾122億元，占整體蔬菜總產值16.5%，已是國內極為重要的產業。惟近年來由於部分菇類菌種因老化或退化導致活力不足，以及木屑短缺，加上全球氣候變遷之因素導致產能下降，而且目前菇類加工產品僅有罐頭與部分乾製品，多樣性不足，無法有效大幅拓展菇類產業市場。

成功開發菇類新品項、新技術及多元化產品

農業試驗所指出，近年開發之菇類品項除杏鮑菇、雪耳、白靈菇、波特菇、北蟲草、紫丁香蘑、巴西蘑菇、滑菇、桑黃及茯苓等外，更有因應氣候變遷選育之耐熱香菇品系及具保健潛力之高多醣含量舞菇品系等。

此外，該所也積極輔導產業界利用菇類液態菌種簡易生產技術，以提升菇類菌種活力。同時更進一步開發杏鮑菇栽培後木屑及稻草替代木屑介質栽培秀珍菇等新技術，藉以解決木屑短缺之問題。

該所並針對菇類所含多醣體及三萜類等成分，研究開發毛木耳、紫丁香蘑與花臉香蘑萃取物應用技術、銀耳萃取及護膚應用技術等，從保健食品、預防醫學及結合臨床應用面向開發菇類多元化產品，創造菇類產業新用途、新市場。

超過2,000人次參訓及10家業者進行技術移轉及育成輔導

農業試驗所對推動菇類產業發展不遺餘力，除積極進行栽培技術研究與多元產品開發外，更大力進行產業輔導。透過農民學院授課及開辦專業訓練班，已有超過2,000人次參訓，同時該所也到各地區推廣講習，促進菇類的蓬勃發展；近年來也加速進行研發成果落實產業化運用，技術轉移或育成輔導的廠商家數超過10家，業者除增加生產投資與提升產能外，也增加國人就業機會，成效卓越。

近期，農業試驗所規劃將菇類產業納入農業生產力4.0的研究範疇，期望透過相關智能技術開發與導入運用，打造菇類智慧供應鏈，協助產業升級，也讓國人享受更質優且穩定的菇類產品。

作　　者：石信德副研究員
連絡電話：04-23317521

農友園地

本專欄為農業試驗所農民諮詢服務業務，免費提供農友有關作物栽培技術問題診斷建議，詳情請參考本所網站（http://www.tari.gov.tw）—便民服務—申辦項目—農業試驗所作物病蟲害及土壤肥力診斷服務採樣注意事項，歡迎農友多加利用。

A

發生地點：南投縣名間鄉
受害作物/部位/徵狀：火龍果/果體/褪色斑及結痂
鑑定人：林筑蘋
診斷結果：潰瘍病(*Neoscytalidium dimidiatum*)
防治建議：1.高溫多雨、潮濕悶熱與清園不良是造成病害嚴重的重要原因，尤以新生枝條與果實表面特別敏感。2.田地選擇以處女地或沒有發病歷史且周圍沒有病害發生的田區種植。3.種植時：注意株距與適度修剪枝條，保持通風、降低田間濕度，也可避免摩擦製造傷口。 4.清園期：修剪前7天，枝條噴佈高濃度波爾多液(如4-4或8-8式)，殺死病原菌；修剪時，注意罹病枝條應徹底去除，並掩埋或清運掉。修剪後當天或隔天，噴佈高濃度波爾多液至少三次，每次間隔7-10天，以保護健康枝條，避免病原菌入侵。結果期出現花或果實時，降低使用因為該液體成藍色，不易擦拭，應避免接觸花或果實或於套袋後使用，並降低濃度至2-2式以下。5.目前植保手冊上無推薦藥劑，但紅龍果炭疽病推薦藥劑對潰瘍病也有一定的效果，如雨季前使用保護型藥劑亞托待克利、免得爛，雨季後則用亞托待克利、賽普護汰寧、得克利等，可交替輪用避免產生抗藥性，並注意安全採收期的時間。(圖A)。

B

發生地點：彰化縣埤頭鄉
受害作物/部位/徵狀：水耕萵苣/根部/根腐、敗根
鑑定人：黃晉興
診斷結果：根腐病(*Pythium myriotylum*)。
防治建議：1.本病由Pythium sp.引起根部腐敗、根系減少，以致水分養分吸收不足而使植株發育不良，失水萎凋，嚴重時會造成植物死亡。病原菌可藉由灌溉水傳播，尤其夏季高溫多雨為病害好發期。2.水耕蔬菜根腐病無推薦用藥，建議高溫季節水耕系統用50-100PPM漂白水浸一天，排掉漂白水後，再用清水沖掉殘留漂白水，以防影響植物生長。注意漂白水氣體對人有輕微的不良影響。(圖B)。

活動采風

行政院農業委員會帶領農業記者團於104年7月3 日下午蒞所參訪，由本所陳駿季所長全程接待。當日介紹本所重點研發成果，包涵1.結合RS 與GIS 技術應用於台灣農業管理，本項成果將可應用於「全台作物相監測」、「水稻產量推估」與「農業決策管理規劃」。2. 本所具發展潛力之果品與加工品研發，包括：荔枝台農3 號「玫瑰紅」、甘藷脆片、香蕉冰淇淋、仙草茶與仙草茶葉蛋及木耳青春飲與順暢飲等(圖一)。

圖一、本所農化組郭鴻裕組長為農業記者團解說結合RS 與GIS 技術應用於台灣農業管理技術重點。

鄭汝芬立法委員關心行政院農業委員會推動「黃金十年國家願景」之黃金廊道農業新方案暨行動計畫執行成果，於104年7月7日蒞臨本所參訪，由本所蔡致榮副所長簡報可移動式示範性植物工場研究成果(圖二)。

圖二、本所蔡致榮副所長簡報可移動式示範性植物工場研究成果。

本所農化組於104年7月29日假農民學院大樓國際會議廳，舉辦104年原住民部落農產業發展研討會。透過研討會形式由產官學界三方，共同凝聚部落生產、生活、生態之農業景況，促進各界了解如何永續發展原住民產業(圖三)。

圖三、本所陳駿季所長主持原住民部落農產業發展研討會。

鳳山分所於7月30日上午九時於鳳山熱帶園藝試驗分所儀器室前廣場舉辦104年全國紅龍果品質評鑑會，藉此活動促進生產者的管理技術交流，並展現本所致力提昇紅龍果新品種之創新與研發(圖四)。

圖/技服組/農化組/農工組/鳳山分所

活動采風

農業工程組於8月12日上午九時於本所台灣土壤陳列館會議廳舉行104年度農業工程與自動化學術研討會，邀請政府單位人員、大學相關科系老師、學研單位人員參與發表討論，以增進台灣農機與農業自動化研究相關人員之了解(圖五)。

鳳山分所於8月12日上午假屏東縣潮州鎮公有停車場廣場(屏東縣潮州鎮延平路39號)與潮州鎮公所、潮州鎮農會、國立屏東科技大學、潮州果樹產銷班第31班共同合辦「別具風味的熱帶果樹-榴槤蜜鮮果及其料理品評會」，藉此品評活動來推廣榴槤蜜鮮果的食用與其料理，開發潛在消費群眾，並增加農友栽培信心(圖六)。

農業化學組於8月27日上午假農民學院國際會議廳舉行台灣土壤調查115年回顧暨農業資源資料庫應用研討會，依土壤調查115年回顧與展望、土壤化育與分類研究回顧與展望、土壤資料庫建置與展望、土地覆蓋資料庫建置與展望、衛星資源在農業調查之應用及農業資源資料庫應用與展望等議題進行深入研討。

圖四、參加紅龍果品質評鑑會人員，於現場針對果品品質進行交流討論。

圖五、參加農業工程與自動化學術研討會之人員與本所蔡致榮副所長合影留念。

圖六、現場展出新興的果樹-榴槤蜜，並推廣予大眾其食用料理方式。

農業試驗所新書介紹

因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究-102年度成果發表暨研討會論文集

本所特刊第183號

瓜實蠅防治與整合性管理策略

本所特刊第182號

102年度重點作物健康管理生產體系及關鍵技術之研發成果研討會論文集

本所特刊第181號

102年度農業工程與自動化計畫成果研討會論文集

本所特刊第177號

柑橘生長與栽培管理

本所特刊第175號

本所近年來已出版氣候變遷議題、瓜實蠅整合防治策略、作物健康管理策略等研討會專刊，內容翔實，印刷精美，是農業從業人員必備的參考資料。

請參考本所網站(http://www.tari.gov.tw)-出版品-特刊查閱。

ISSN 1017-0863

9 771017 086004

GPN：2007900008

定價：NT$30